# ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN
2. MARCO LEGAL

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

I.1 Proyecto
I.1.1 Nombre del proyecto
I.1.2 Ubicación del proyecto
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto
I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2 Promovente
I.2.1 Nombre o razón social
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental
I.3.1 Nombre o Razón Social
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto
II.1.1 Naturaleza del proyecto
II.1.2 Selección del sitio
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización
II.1.4 Inversión requerida
II.1.5 Dimensiones del proyecto
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto
II.2.1 Programa general de trabajo
II.2.2 Preparación del sitio

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto
II.2.4 Etapa de construcción
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto
II.2.7 Etapa de abandono del sitio
II.2.8 Utilización de explosivos
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del área de estudio
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental
IV.2.1 Aspectos abióticos
a) Clima
b) Geología y geomorfología
c) Suelos
d) Hidrología superficial y subterránea

IV.2.2 Aspectos bióticos
a) Vegetación terrestre
b) Fauna

V.2.3 Paisaje

IV.2.4 Medio socioeconómico
a) Demografía
b) Factores socioculturales

IV.2.5 Diagnóstico ambiental
a) Integración e interpretación del inventario ambiental
b) Síntesis del inventario

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales
V.1.1 Indicadores de impacto
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación
V.1.3.1 Criterios
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental
VI.2 Impactos residuales

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS
VII.1 Pronóstico del escenario
VII.2 Programa de vigilancia ambiental
VII.3 Conclusiones

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación
Vlll.1.1 Planos definitivos
Vlll.1.2 Fotografías
Vlll.1.3 Videos
Vlll.1.4 Listas de flora y fauna

VIII.2 Otros anexos
VIII.3 Glosario de términos

ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

BIBLIOGRAFÍA

# 1. PRESENTACIÓN

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), concebida como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

A nivel mundial los primeros intentos por evaluar el impacto ambiental surgen en 1970, particularmente en los EUA. En México, este instrumento se aplica desde hace más de 20 años y durante este tiempo el procedimiento ha permanecido vigente como el principal instrumento preventivo para la Gestión de proyectos o actividades productivas.

Si bien muchas cosas han cambiado y junto con ellas las ideas y los conceptos vinculados a este instrumento, la mayoría de sus bases siguen siendo válidas. Así, en el contexto internacional, hay numerosas aportaciones cuantitativas y conceptuales que enriquecen la visión tradicional que ha tenido el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA).

Actualmente, en muchos países, la EIA es considerada como parte de las tareas de planeación; superando la concepción obsoleta que le asignó un papel posterior o casi último en el procedimiento de gestación de un proyecto, que se cumplía como un simple trámite tendiente a cubrir las exigencias administrativas de la autoridad ambiental, después de que se habían tomado las decisiones clave de la actividad o del proyecto que pretendía llevarse a la práctica. Por ello, en una concepción moderna, la EIA es una condición previa para definir las características de una actividad o un proyecto y de la cual derivan las opciones que permiten satisfacer la necesidad de garantizar la calidad ambiental de los ecosistemas donde estos se desarrollarán.

## 2. MARCO LEGAL

El inicio formal del PEIA se registró en 1988, año en que se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Después de ocho años de desarrollo institucional, en 1996 se reforma la LGEEPA.

Estas reformas tuvieron su justificación en las deficiencias que mostró su aplicación; varias de esas deficiencias se enfrentaban durante la aplicación del PEIA. La reforma tuvo como objetivo paralelo fortalecer la aplicación de los instrumentos de la política ambiental, particularmente la EIA, todo ello orientado a lograr que esos instrumentos cumplieran con su función, que se redujeran los márgenes de discrecionalidad de la autoridad y que se ampliara la seguridad jurídica de la ciudadanía en materia ambiental.

El Impacto Ambiental es definido por la LGEEPA como: "..la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Además señala que el Desequilibrio Ecológico es "..La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos". En este mismo artículo la Ley define a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como"…el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

Por su parte, el concepto de Evaluación del Impacto Ambiental es definido por la misma Ley en su artículo 28 como "…el procedimiento a través del cual la Secretaría (SEMARNAT), 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.
V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
VI. Plantaciones forestales;
VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
XI. Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y
XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Con este sustento jurídico, el PEIA se caracteriza por:

A) Establecer con claridad la obligatoriedad de la autorización previa en materia de impacto ambiental para la realización de obras y actividades que generen o puedan generar efectos significativos sobre el ambiente o los recursos naturales, y que no puedan ser reguladas en forma adecuada a través de otros instrumentos.
B) Prever la posibilidad de que la SEMARNAT, solicite la evaluación del impacto ambiental de obras y actividades que aún cuando no están expresamente señaladas en la Ley, puedan causar desequilibrio ecológico. No obstante y con el objeto de no invalidar el beneficio derivado de una lista precisa, la Ley incluye en esta disposición el procedimiento que debe seguir la autoridad para determinar si procede o no la presentación de una MIA.
C) Simplificar el PEIA de las obras y actividades que no son competencia de la Federación evitando la proliferación de procedimientos administrativos en los que intervienen distintas autoridades.
D) Vincular la EIA con el ordenamiento ecológico del territorio y con la regulación de los usos del suelo prevista en la legislación sobre asentamientos humanos.
E) Ampliar la participación pública en el PEIA.

F) Establece la figura de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA), de los Estudios de Riesgo (ER) y de los Informes Preventivos (IP), como los medios de que disponen los Particulares para obtener la autorización previa de la autoridad.
G) Define la responsabilidad de los profesionistas que participan en la formulación de las MIA.

En el año 2000 se reforma el Reglamento de Impacto Ambiental (REIA), en primer lugar para hacerlo compatible jurídica y administrativamente con el texto de la Ley vigente. Como resultado de lo anterior el Reglamento actual se caracteriza por:

- Incluir una relación detallada de las actividades y obras que requieren la autorización previa en materia de impacto ambiental, así como de aquellas que están exentas de esta obligación.
- Reducir las modalidades de la MIA, de tres tipos que se fijaban en la versión anterior (general, intermedia y específica) a dos: la modalidad particular y la regional. Continúa además la consideración del Informe Preventivo como la modalidad más simple de notificación a la autoridad.
- Promueve una participación más activa de la sociedad mediante los procedimientos de consulta pública y de reuniones públicas de información.
- Fija las medidas de seguridad que deben acatar los promoventes.
- Especifica que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de sus disposiciones.
- Incluye las sanciones que procederán en caso de violación de las disposiciones jurídicas ambientales.
- Establece procedimientos particulares para la dictaminación de las consultas o manifestaciones que hacen los particulares.
- Introduce conceptos avanzados en las metodologías de evaluación como son: la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, así como la evaluación regional de varios proyectos o, de uno solo, cuando éste pueda tener un impacto de gran alcance territorial.
- Se adecuan los tiempos de respuesta de la autoridad ambiental a los que establece la LGEEPA.
- Se establece la figura de seguros y garantías a los promoventes para que exista un aval que responda por ellos en caso de que no cumplan con las condiciones que disponga la autoridad para el desarrollo de su obra o actividad, y para que estén en condiciones de resarcir los daños al ambiente cuando se presente un siniestro por el desarrollo del proyecto.

Paralelamente, ante la complejidad del PEIA el Reglamento establece la obligación de la autoridad para formular y poner a disposición de los particulares guías para facilitarles la integración de sus manifestaciones e informes preventivos.

La edición de este documento obedece a ese mandato del Reglamento, sin embargo es conveniente considerar que la elaboración de un documento genérico que incluya gran parte de las resultantes que surgen de la relación ambiente - proyecto y que al mismo tiempo sea una guía de ayuda para los promoventes interesados en racionalizar y resolver los problemas derivados de esa relación, es un reto que entraña gran dificultad, tal vez de ello derive la superación que se ha hecho en dos ocasiones anteriores de este tipo de documentos. Varios intentos por concretar estas guías, probablemente han quedado en los archivos y otros ejercicios distintos al que aquí se ofrece podrán brindar mayor éxito al promovente en su intento por evaluar el impacto ambiental de sus iniciativas de inversión. Por ello, esta nueva versión de las guías no pretende ofrecer un documento rígido y con reglas invariables, por el contrario, pretende ser un documento indicativo que oriente al promovente en la integración de su Manifestación de Impacto Ambiental para identificar la viabilidad ambiental de su proyecto, las medidas de mitigación, restauración y/o compensación que serán necesarias adoptar para alcanzar la autorización correspondiente de la autoridad.

Así, esta guía pretende, como lo indica el concepto, guiar a los promoventes interesados en la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental. Este objetivo implicó diversos ejercicios de análisis que determinaron el contenido de la presente guía. En primer lugar se ha trabajado porque el documento tenga un lenguaje claro y no demasiado técnico, sin embargo como en muchas ocasiones es inevitable utilizar términos técnicos, hemos incorporado una sección con un vocabulario que ayude a entender tanto el significado de un término determinado como el sentido con el que se asume en la guía. También se trabajó para reducir el número de páginas. Se diseñó el documento para que su contenido no favorezca el desarrollo de estudios desvinculados del objetivo ambiental o que favoreciera la incorporación de grandes contenidos de información sin ninguna conexión con dicho objetivo. El reto que se enfrentó fue no perder la claridad y la objetividad del conjunto de la guía, así se eliminó de la guía anterior un conjunto de elementos que propiciaban la incorporación de información no sustantiva; no se incluyó todo el conjunto de metodologías existentes para describir el escenario preoperativo, para la estimación de los impactos ambientales a generar, los métodos de evaluación y para las medidas de mitigación. Esta carencia queda, en parte satisfecha, al poner a disposición de los interesados una relación de bibliografía especializada.

Es una realidad que cada Estudio de Impacto Ambiental es un caso diferente y que no existe una receta idónea para todos ellos, por ello, cuando en la guía se cita alguna metodología, se hace sólo de manera indicativa, pero sin el ánimo de orientar la decisión del evaluador a adoptarla como única opción. Por ello, en la guía no se incluyen instrucciones concretas, sino orientaciones y sugerencias, por lo que será el criterio y la experiencia del evaluador el sustento de la decisión que deberá asumirse para seleccionar la metodología o el procedimiento más adecuado para cada situación.

Por último, se destaca que la estructura de la guía intenta orientar el mismo sentido que deberá tener el estudio respectivo, con el objeto, no solo de buscar una secuencia lógica en el mismo, sino de facilitar el procedimiento de dictaminación del mismo, competencia de la autoridad ambiental.

Además del glosario de términos y de la relación bibliográfica, se incluye al inicio del documento un capítulo en el que se hace una breve descripción de los conceptos básicos de la evaluación del impacto ambiental y al final del cuerpo de la guía un anexo concreto que ofrece algunos ejemplos de métodos para la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales, esto último con el objetivo de ofrecer al promovente opciones distintas al modelo más comúnmente utilizado, el cual no deja de ser válido, pero enfrenta en estas otras posibilidades, ventajas y utilidades de muy difícil superación.

Como puede apreciarse, hubo un trabajo intenso en la concepción y redacción de este documento y aquí, cabe anotarlo, este trabajo fue realizado por un numeroso grupo de ciudadanos, consultores, representantes de empresas, cámaras o asociaciones e instituciones académicas y de la administración pública, que participaron junto con la DGIRA en su integración. Ante la eventualidad de omitir involuntariamente el nombre de alguno de los participantes, optamos por incorporar este texto de reconocimiento y agradecimiento a todos quienes participaron de este esfuerzo.

Esta nueva versión de la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular para el Sector Eléctrico, ofrece un conjunto de orientaciones y criterios de aceptación general que pueden ser utilizados por los promoventes de actividades o proyectos esléctricos para integrar sus Manifestaciones de Impacto Ambiental. Es un documento de referencia e indicativo por lo que el promovente podrá adicionar aquella información que sustente sus apreciaciones o que complemente la que se detalla en el texto.

La aplicación de esta guía no es obligatoria, la LGEEPA es muy clara en definir el contenido que debe tener la Manifestación de Impacto Ambiental (Artículo 30), sin embargo, como su nombre lo indica, es una orientación que pretende servir al promovente para alcanzar una integración mas ordenada, eficiente y completa de los resultados de los estudios que hubiera realizado para evaluar el impacto ambiental de su iniciativa.

También se destaca que la guía es un documento dinámico y que, versiones cada vez mejores surgirán gradualmente, de hecho, con la aparición de este documento se ha iniciado un proceso de revisión y enriquecimiento del mismo; el objetivo es ofrecer al promovente un instrumento, cada vez más útil, objetivo y sencillo.

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

## I.1 Proyecto

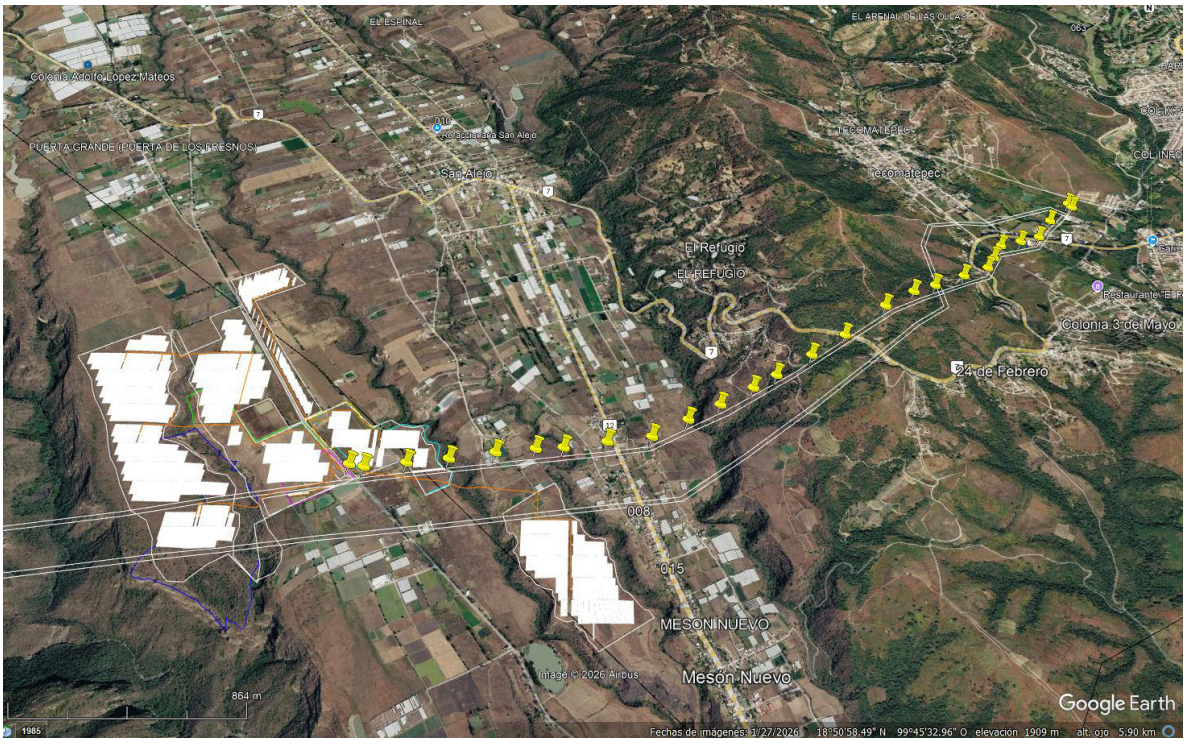
*(Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.)*

### I.1.1 Nombre del proyecto

Central FV Ixtapan, con Folio de Acuse De Recepción Segunda Convocatoria Para La Atención Prioritaria De Solicitudes De Permisos De Generación De Energía Eléctrica E Interconexión Al Sistema Eléctrico VUPE-C2-0659-2026.

### I.1.2 Ubicación del proyecto

Domicilio Conocido, Ixtapan de la Sal, Localidad San Alejo, C.P:51933, Estado de México.




Plano donde se indica la ubicación donde se pretende llevar a cabo el proyecto

### I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

En total se solicitan 30 años para la Operación y mantenimiento.

17 meses para la Preparación del Sitio y Construcción.

El programa establece inicialmente una etapa de desarrollo, dentro de la cual se contemplan actividades administrativas, técnicas y de gestión necesarias para la ejecución del proyecto. Estas actividades se desarrollan durante los primeros meses e incluyen, entre otras, la gestión del terreno, levantamiento topográfico y preparación de los estudios y autorizaciones correspondientes.

Posteriormente, la etapa asociada a la ingeniería y construcción comienza en el mes 9 con las actividades de ingeniería y contratos iniciales. La movilización para obra civil está prevista para el mes 11 y las actividades constructivas y electromecánicas continúan progresivamente hasta las pruebas y puesta en servicio. El cronograma contempla el comisionamiento en frío y el comisionamiento en caliente y pruebas correspondientes durante el mes 24, seguido de la aceptación final prevista para el mes 25.

La etapa de operación y mantenimiento se encuentra programada a partir del mes 26 y hasta el mes 360, representando un periodo programado de 335 meses, durante el cual se desarrollarán las actividades de generación de energía eléctrica, operación del sistema de almacenamiento BESS, transformación e interconexión de la energía, así como las labores de inspección, monitoreo y mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura.

Finalmente, el cronograma contempla una etapa de desmantelamiento entre los meses 360 y 372, con una duración indicada de 13 meses. Durante esta etapa se prevé el retiro de la infraestructura que corresponda y la ejecución de las actividades de cierre y rehabilitación aplicables conforme a las condiciones existentes y a la legislación vigente al momento del abandono.

Por lo anterior, para efectos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se considera una duración total programada de 31 años (372 meses), desde el inicio de las actividades contempladas en el cronograma hasta la conclusión de la etapa de desmantelamiento.

Nota: Se ingresa dentro de los anexos el cronograma de Gantt, correspondiente a las actividades a realizar.

### I.1.4 Presentación de la documentación legal

Se encuentra pendiente el documento de posesión del predio.

# II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## II.1 Información general del proyecto

### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste en el diseño, construcción, operación, mantenimiento y en su caso, desmantelamiento de una planta fotovoltaica, cuyo propósito es generar energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la radiación solar, utilizando tecnología fotovoltaica para transformar la energía solar en energía eléctrica, la cual será incorporada al Sistema Eléctrico Nacional a través de la infraestructura de interconexión correspondiente.

El proyecto contempla la instalación de módulos fotovoltaicos sobre estructuras metálicas de soporte, inversores para la conversión de corriente directa a corriente alterna, centros de transformación, red colectora en media tensión, sistema de tierras, caseta de control, caminos internos, subestación elevadora y demás obras auxiliares necesarias para su adecuada operación. El diseño de la infraestructura busca optimizar el aprovechamiento del recurso solar disponible en la región, garantizando la eficiencia energética y la seguridad operativa de las instalaciones.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto se desarrollará sobre un predio con uso agrícola, previamente transformado por actividades agropecuarias, por lo que no implica la ocupación de ecosistemas conservados ni la intervención de áreas con vegetación primaria. La selección del sitio responde a criterios técnicos, ambientales y de accesibilidad, privilegiando terrenos con escasa cobertura vegetal, pendientes suaves y disponibilidad de infraestructura para la interconexión eléctrica.

La tecnología fotovoltaica constituye una de las principales alternativas para la generación de energía limpia, al no requerir combustibles fósiles durante su operación ni generar emisiones directas de gases de efecto invernadero, partículas o contaminantes atmosféricos asociados al proceso de generación eléctrica. Asimismo, el consumo de agua durante la operación es mínimo y se limita principalmente a las actividades de limpieza y mantenimiento de los equipos cuando las condiciones de operación lo requieran.

El proyecto incorpora criterios de sustentabilidad orientados a minimizar los impactos ambientales durante todas sus etapas de desarrollo. Entre ellos destacan el aprovechamiento de un terreno previamente intervenido, la reducción de movimientos de tierra, el mantenimiento de la topografía natural, la conservación del drenaje superficial, el manejo integral de los residuos generados, el control de emisiones de polvo y ruido durante la construcción, así como la implementación de programas de protección ambiental, seguridad y mantenimiento preventivo.

Asimismo, al generar electricidad a partir de una fuente renovable e inagotable como la energía solar, el proyecto contribuirá a diversificar la matriz energética nacional, disminuir la dependencia de combustibles fósiles y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la generación convencional de energía eléctrica, en concordancia con los objetivos nacionales de transición energética, mitigación del cambio climático y desarrollo sostenible.

Finalmente, se prevé que, al término de su vida útil, estimada en aproximadamente 30 años, la infraestructura pueda ser desmantelada y el sitio rehabilitado mediante la aplicación del programa de abandono correspondiente, favoreciendo la recuperación de las condiciones del terreno y permitiendo su reincorporación a usos compatibles con la normatividad vigente.

### II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio para el desarrollo del proyecto se realizó mediante la evaluación de criterios ambientales, técnicos, legales y socioeconómicos, con el objetivo de identificar una ubicación que permitiera maximizar la eficiencia operativa de la planta fotovoltaica y al mismo tiempo, minimizar los impactos ambientales derivados de su construcción y operación.

Desde el punto de vista ambiental, se privilegió un predio previamente transformado por actividades agrícolas, evitando la ocupación de ecosistemas conservados, áreas con vegetación forestal primaria, humedales, cuerpos de agua y zonas con alto valor para la conservación de la biodiversidad. Asimismo, se consideró que el terreno presenta una topografía predominantemente plana, lo que reduce la necesidad de realizar cortes, rellenos o movimientos importantes de tierra y favorece la conservación de las condiciones naturales del sitio.

En el aspecto técnico, el sitio presenta condiciones adecuadas para la instalación de una planta fotovoltaica, debido a la disponibilidad de superficie suficiente para el desarrollo del proyecto, condiciones topográficas favorables, accesibilidad mediante caminos existentes y factibilidad para la interconexión con la infraestructura eléctrica de la región. Estas características permiten optimizar el diseño de la central y reducir los costos asociados a la construcción y operación.

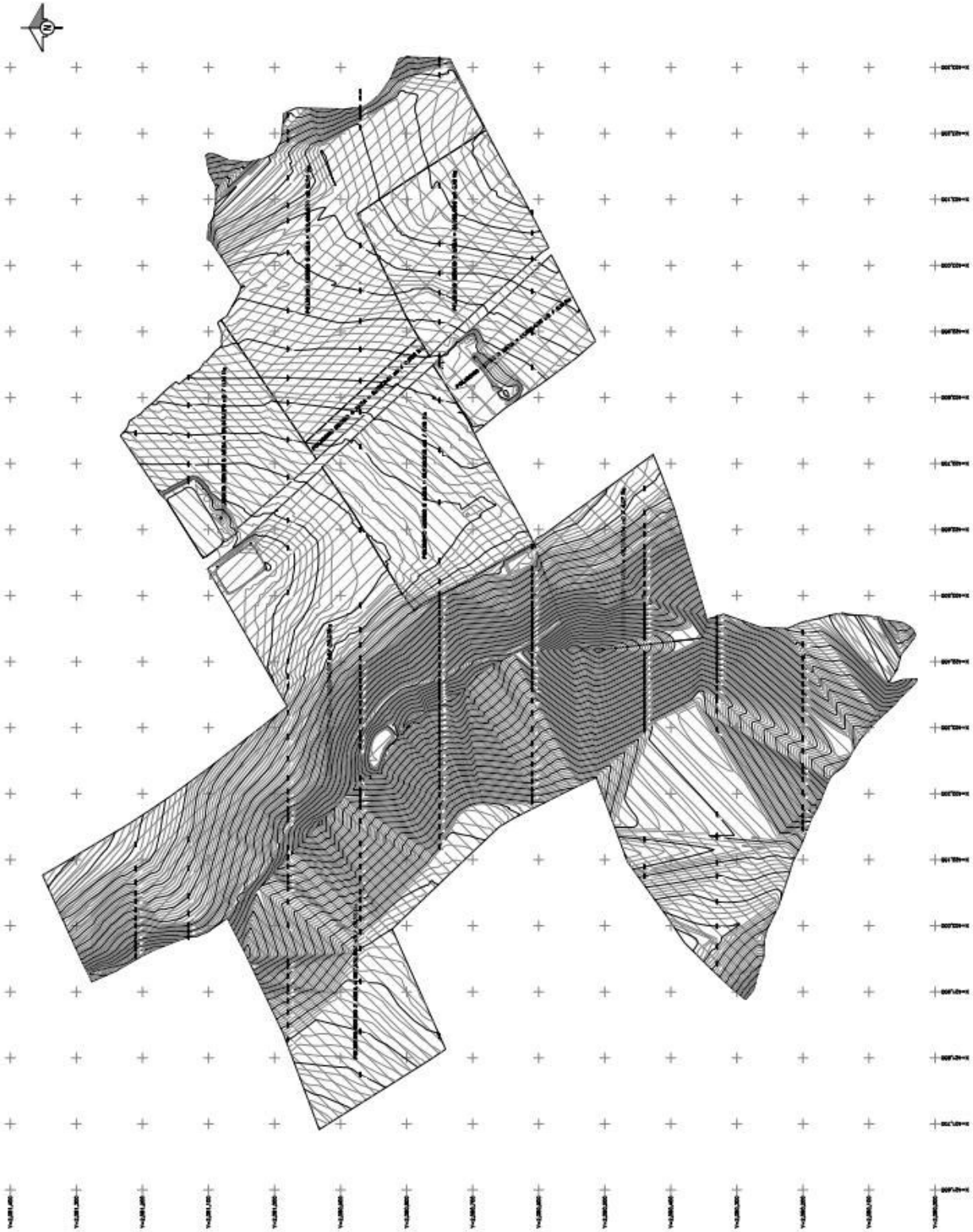
Desde la perspectiva socioeconómica, la ubicación seleccionada permite aprovechar un terreno con uso agrícola, sin afectar asentamientos humanos consolidados ni actividades productivas de relevancia regional. Durante la construcción del proyecto se prevé la contratación de mano de obra local y la adquisición de bienes y servicios en la región, contribuyendo al desarrollo económico del municipio y su zona de influencia.

Asimismo, durante el proceso de selección se analizaron diferentes alternativas de ubicación, considerando su factibilidad técnica, ambiental y económica. Como resultado de este análisis se determinó que el sitio seleccionado representa la alternativa más adecuada, debido a que presenta la menor sensibilidad ambiental y requiere una menor intervención del terreno para el desarrollo de la infraestructura proyectada.

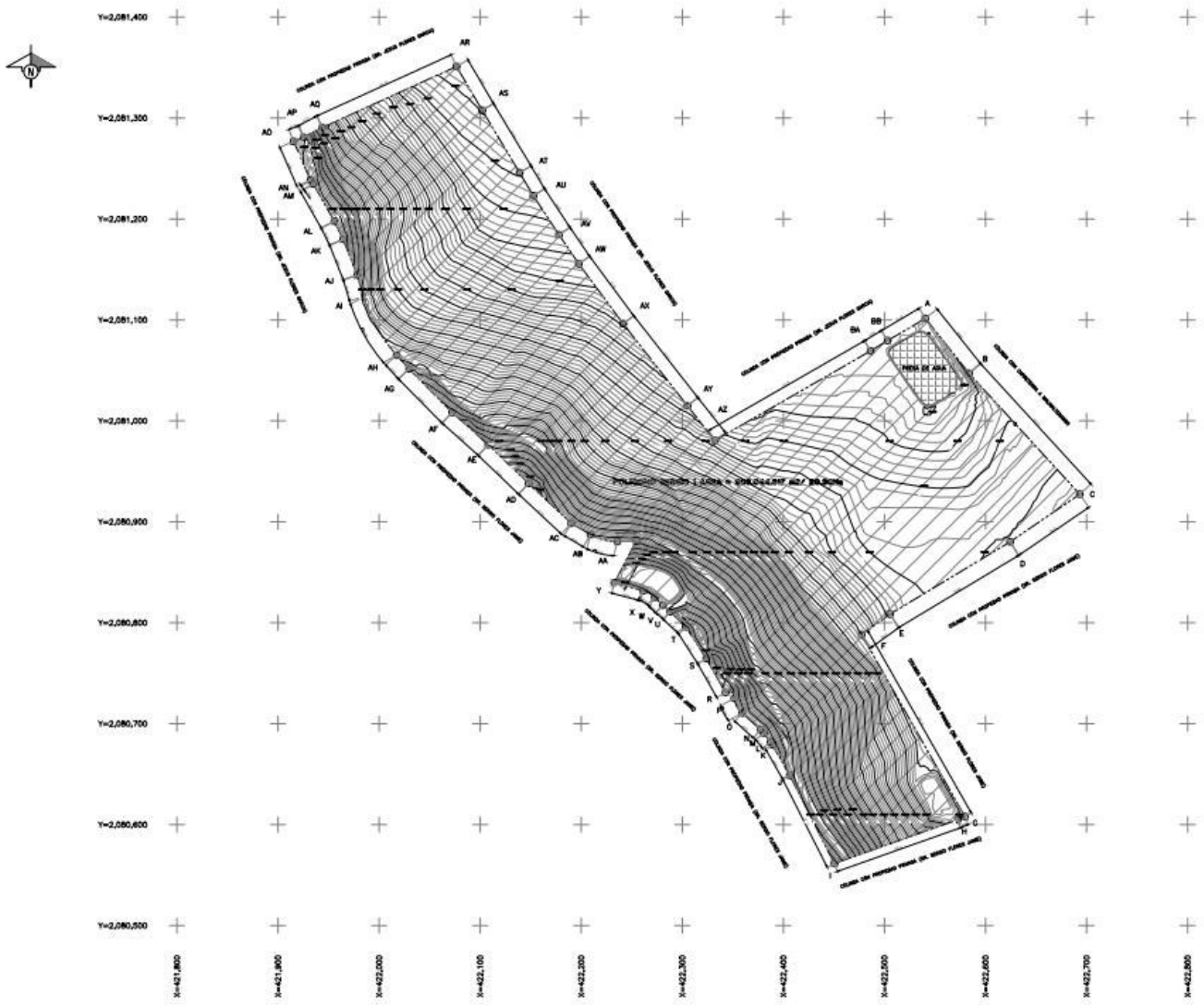
| Criterio de evaluación | Alternativa 1 (Sitio seleccionado) |
|---|---|
| Uso actual del suelo | Agrícola |
| Cobertura vegetal | Baja |
| Pendiente | Baja |
| Movimientos de tierra requeridos | Mínimos |
| Accesibilidad | Buena |
| Cercanía a infraestructura eléctrica | Favorable |
| Sensibilidad ambiental | Baja |
| Factibilidad técnica | Alta |
| Factibilidad económica | Alta |
| **Selección** | **Sí** |

Derivado de la evaluación anterior, se determinó que la Alternativa constituye la opción más favorable para el desarrollo del proyecto, ya que combina condiciones ambientales, técnicas y económicas que permiten reducir los impactos asociados a la construcción y operación de la planta fotovoltaica. El predio presenta una intervención previa derivada de actividades agrícolas, cuenta con condiciones topográficas adecuadas, dispone de acceso mediante infraestructura existente y ofrece factibilidad para la interconexión eléctrica, por lo que representa la alternativa de menor impacto ambiental y mayor viabilidad para el desarrollo del proyecto.

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización



Plano Topográfico de Planimetría y Altimetría




Plano Topográfico del Polígono 1

## CUADRO DE CONSTRUCCION

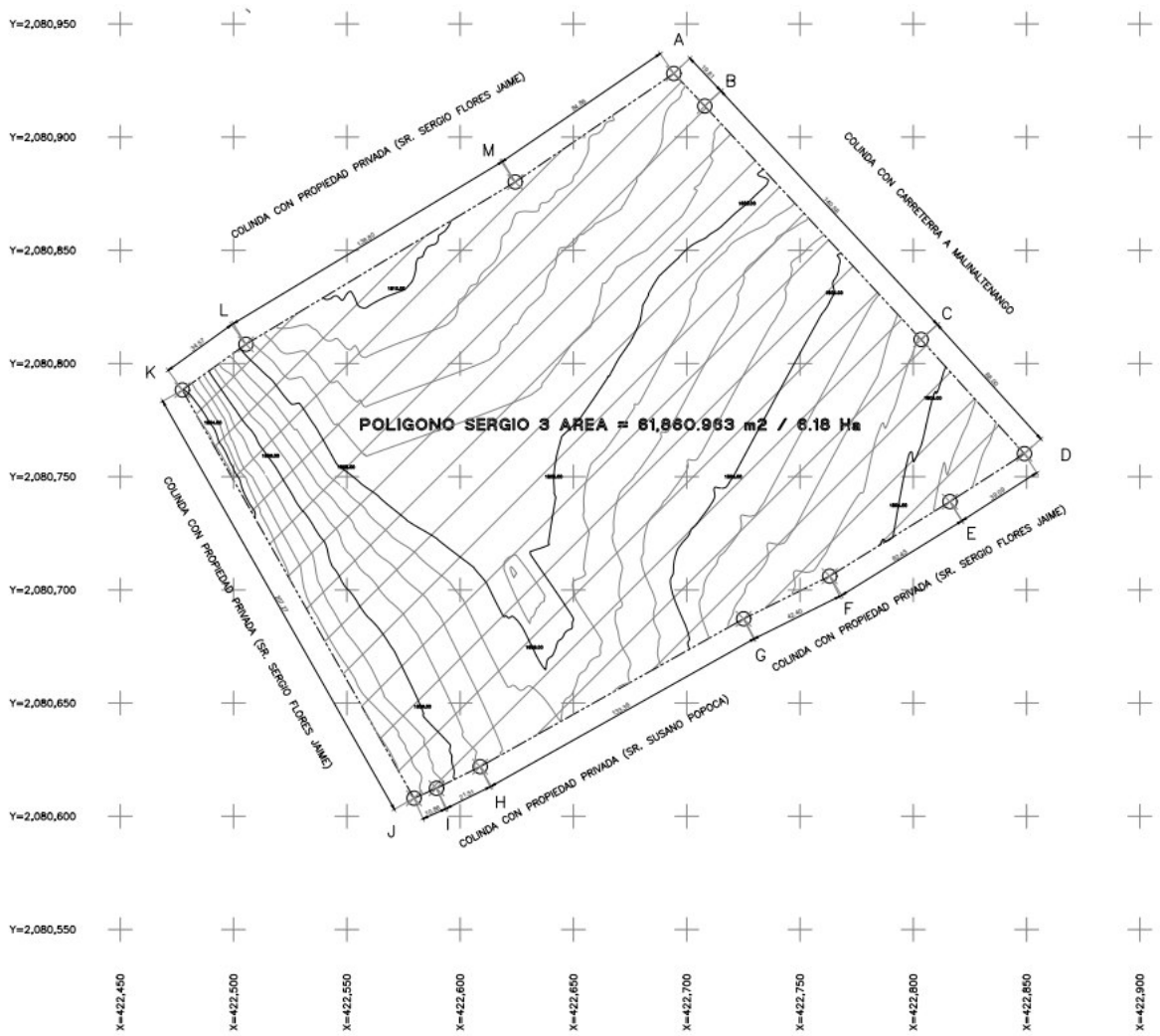
| LADO EST-PV | AZIMUT | DISTANCIA (MTS.) | COORDENADAS UTM ESTE (X) | COORDENADAS UTM NORTE (Y) | CONVERGENCIA | FACTOR DE ESC. LINEAL | LATITUD | LONGITUD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A-B | 141°30'39.43" | 69.458 | 422,540.4377 | 2,081,101.4880 | -0°14'13.826085" | 0.99967417 | 18°49'12.980228" N | 99°44'6.564503" W |
| B-C | 137°32'34.92" | 162.315 | 422,583.6661 | 2,081,047.1211 | -0°14'13.325687" | 0.99967409 | 18°49'11.217296" N | 99°44'5.079920" W |
| C-D | 235°35'57.33" | 83.561 | 422,693.2346 | 2,080,927.3676 | -0°14'12.065415" | 0.99967388 | 18°49'7.336018" N | 99°44'1.319624" W |
| D-E | 238°54'30.08" | 138.797 | 422,624.2879 | 2,080,880.1575 | -0°14'12.804469" | 0.99967401 | 18°49'5.790832" N | 99°44'3.668496" W |
| E-F | 234°13'59.02" | 34.567 | 422,505.4301 | 2,080,808.4815 | -0°14'14.082724" | 0.99967424 | 18°49'3.442952" N | 99°44'7.719083" W |
| F-G | 150°26'32.53" | 207.266 | 422,477.3825 | 2,080,788.2776 | -0°14'14.382896" | 0.99967429 | 18°49'2.781867" N | 99°44'8.674451" W |
| G-H | 246°26'37.51" | 8.080 | 422,579.6267 | 2,080,607.9850 | -0°14'13.176755" | 0.99967409 | 18°48'56.930067" N | 99°44'5.155862" W |
| H-I | 250°28'9.53" | 129.191 | 422,572.2204 | 2,080,604.7560 | -0°14'13.256941" | 0.99967411 | 18°48'56.824019" N | 99°44'5.408435" W |
| I-J | 333°10'45.96" | 97.817 | 422,450.4627 | 2,080,561.5659 | -0°14'14.579511" | 0.99967434 | 18°48'55.402490" N | 99°44'9.562060" W |
| J-K | 330°28'39.56" | 34.472 | 422,406.3280 | 2,080,648.8599 | -0°14'15.104354" | 0.99967443 | 18°48'58.236528" N | 99°44'11.082240" W |
| K-L | 326°21'49.27" | 3.587 | 422,389.3416 | 2,080,678.8559 | -0°14'15.304775" | 0.99967446 | 18°48'59.210117" N | 99°44'11.666815" W |
| L-M | 322°14'58.98" | 11.202 | 422,387.3547 | 2,080,681.8424 | -0°14'15.327988" | 0.99967446 | 18°48'59.307009" N | 99°44'11.735119" W |
| M-N | 317°16'16.81" | 4.339 | 422,380.4966 | 2,080,690.6996 | -0°14'15.407470" | 0.99967448 | 18°48'59.594240" N | 99°44'11.970674" W |
| N-O | 312°17'34.65" | 24.743 | 422,377.5525 | 2,080,693.8869 | -0°14'15.441320" | 0.99967448 | 18°48'59.697538" N | 99°44'12.071709" W |
| O-P | 331°42'24.11" | 16.619 | 422,359.2496 | 2,080,710.5372 | -0°14'15.650362" | 0.99967452 | 18°49'0.236760" N | 99°44'12.699373" W |
| P-Q | 351°7'13.58" | 8.839 | 422,351.3723 | 2,080,725.1711 | -0°14'15.743631" | 0.99967453 | 18°49'0.711791" N | 99°44'12.970570" W |
| Q-R | 247°5'26.99" | 7.915 | 422,350.0079 | 2,080,733.9040 | -0°14'15.762524" | 0.99967453 | 18°49'0.995720" N | 99°44'13.018420" W |
| R-S | 330°36'28.75" | 38.799 | 422,342.7175 | 2,080,730.8230 | -0°14'15.841500" | 0.99967455 | 18°49'0.894501" N | 99°44'13.267056" W |
| S-T | 327°17'20.11" | 37.316 | 422,323.6755 | 2,080,764.6281 | -0°14'16.066275" | 0.99967458 | 18°49'1.991730" N | 99°44'13.922404" W |
| T-U | 313°57'9.80" | 21.494 | 422,303.5099 | 2,080,796.0259 | -0°14'16.302375" | 0.99967462 | 18°49'3.010491" N | 99°44'14.615802" W |
| U-V | 310°57'11.63" | 9.793 | 422,288.0362 | 2,080,810.9440 | -0°14'16.479490" | 0.99967465 | 18°49'3.493741" N | 99°44'15.146567" W |
| V-W | 314°47'41.34" | 11.266 | 422,280.6398 | 2,080,817.3630 | -0°14'16.563837" | 0.99967467 | 18°49'3.701575" N | 99°44'15.400172" W |
| W-X | 299°48'49.83" | 12.925 | 422,272.6452 | 2,080,825.3006 | -0°14'16.655449" | 0.99967468 | 18°49'3.958732" N | 99°44'15.674430" W |
| X-Y | 284°49'58.32" | 29.780 | 422,261.4309 | 2,080,831.7266 | -0°14'16.781873" | 0.99967470 | 18°49'4.166279" N | 99°44'16.058470" W |
| Y-Z | 27°44'39.20" | 47.076 | 422,232.6434 | 2,080,839.3503 | -0°14'17.102488" | 0.99967476 | 18°49'4.410413" N | 99°44'17.043062" W |
| Z-AA | 268°32'23.25" | 18.826 | 422,254.5584 | 2,080,881.0140 | -0°14'16.879413" | 0.99967472 | 18°49'5.768846" N | 99°44'16.300262" W |
| AA-AB | 284°29'51.84" | 27.493 | 422,235.7389 | 2,080,880.5343 | -0°14'17.086599" | 0.99967475 | 18°49'5.750695" N | 99°44'16.943153" W |
| AB-AC | 300°27'20.42" | 22.016 | 422,209.1212 | 2,080,887.4169 | -0°14'17.382983" | 0.99967481 | 18°49'5.971014" N | 99°44'17.853513" W |
| AC-AD | 313°2'5.15" | 57.750 | 422,190.1432 | 2,080,898.5761 | -0°14'17.597070" | 0.99967484 | 18°49'6.331494" N | 99°44'18.503474" W |
| AD-AE | 313°54'15.76" | 55.561 | 422,147.9315 | 2,080,937.9870 | -0°14'18.079721" | 0.99967492 | 18°49'7.607961" N | 99°44'19.951218" W |
| AE-AF | 311°47'6.44" | 47.816 | 422,107.9001 | 2,080,976.5159 | -0°14'18.537972" | 0.99967500 | 18°49'8.856026" N | 99°44'21.324354" W |
| AF-AG | 315°21'23.74" | 60.643 | 422,072.2459 | 2,081,008.3779 | -0°14'18.945043" | 0.99967507 | 18°49'9.887779" N | 99°44'22.547003" W |
| AG-AH | 317°49'2.81" | 18.325 | 422,029.6325 | 2,081,051.5250 | -0°14'19.433833" | 0.99967515 | 18°49'11.285735" N | 99°44'24.009021" W |
| AH-AI | 330°36'39.01" | 66.431 | 422,017.3275 | 2,081,065.1039 | -0°14'19.575476" | 0.99967517 | 18°49'11.725836" N | 99°44'24.431354" W |
| AI-AJ | 343°24'15.21" | 22.451 | 421,984.7273 | 2,081,122.9855 | -0°14'19.960472" | 0.99967524 | 18°49'13.604509" N | 99°44'25.553379" W |
| AJ-AK | 338°33'7.58" | 38.040 | 421,978.3147 | 2,081,144.5017 | -0°14'20.040702" | 0.99967525 | 18°49'14.303639" N | 99°44'25.775528" W |
| AK-AL | 334°7'48.63" | 19.937 | 421,964.4051 | 2,081,179.9079 | -0°14'20.209734" | 0.99967528 | 18°49'15.453641" N | 99°44'26.255797" W |
| AL-AM | 330°23'54.68" | 42.565 | 421,955.7059 | 2,081,197.8471 | -0°14'20.313584" | 0.99967529 | 18°49'16.036089" N | 99°44'26.555562" W |
| AM-AN | 325°42'22.25" | 4.525 | 421,934.6801 | 2,081,234.8570 | -0°14'20.561774" | 0.99967533 | 18°49'17.237298" N | 99°44'27.279185" W |
| AN-AO | 336°18'45.85" | 41.852 | 421,932.1308 | 2,081,238.5950 | -0°14'20.591534" | 0.99967534 | 18°49'17.358563" N | 99°44'27.366815" W |
| AO-AP | 68°43'46.46" | 10.965 | 421,915.3169 | 2,081,276.9212 | -0°14'20.793893" | 0.99967537 | 18°49'18.603169" N | 99°44'27.946729" W |
| AP-AQ | 62°0'18.08" | 20.767 | 421,925.5349 | 2,081,280.8990 | -0°14'20.683031" | 0.99967535 | 18°49'18.733967" N | 99°44'27.598196" W |
| AQ-AR | 65°30'11.02" | 145.790 | 421,943.8721 | 2,081,290.6470 | -0°14'20.485237" | 0.99967532 | 18°49'19.053593" N | 99°44'26.973091" W |
| AR-AS | 149°39'39.92" | 50.357 | 422,076.5385 | 2,081,351.0980 | -0°14'19.049698" | 0.99967506 | 18°49'21.038270" N | 99°44'22.449109" W |
| AS-AT | 149°1'35.42" | 72.000 | 422,101.9744 | 2,081,307.6374 | -0°14'18.750052" | 0.99967501 | 18°49'19.627788" N | 99°44'21.573899" W |
| AT-AU | 149°17'0.47" | 26.592 | 422,139.0288 | 2,081,245.9038 | -0°14'18.314256" | 0.99967494 | 18°49'17.624393" N | 99°44'20.299147" W |
| AU-AV | 146°46'42.71" | 46.264 | 422,152.6120 | 2,081,223.0422 | -0°14'18.154409" | 0.99967491 | 18°49'16.882461" N | 99°44'19.831825" W |
| AV-AW | 145°44'19.66" | 34.877 | 422,177.9590 | 2,081,184.3396 | -0°14'17.857888" | 0.99967486 | 18°49'15.626757" N | 99°44'18.960342" W |
| AW-AX | 143°30'29.56" | 73.761 | 422,197.5934 | 2,081,155.5147 | -0°14'17.628714" | 0.99967483 | 18°49'14.691637" N | 99°44'18.285436" W |
| AX-AY | 141°57'57.91" | 103.226 | 422,241.4599 | 2,081,096.2148 | -0°14'17.118981" | 0.99967474 | 18°49'12.768329" N | 99°44'16.778315" W |
| AY-AZ | 141°41'54.50" | 43.769 | 422,305.0604 | 2,081,014.9092 | -0°14'16.382056" | 0.99967462 | 18°49'10.131761" N | 99°44'14.593878" W |
| AZ-BA | 60°3'38.88" | 177.706 | 422,332.1884 | 2,080,980.5610 | -0°14'16.067894" | 0.99967457 | 18°49'9.017955" N | 99°44'13.662183" W |
| BA-BB | 58°49'27.80" | 19.693 | 422,486.1804 | 2,081,069.2506 | -0°14'14.409871" | 0.99967427 | 18°49'11.924119" N | 99°44'8.413637" W |
| BB-A | 59°29'27.40" | 43.420 | 422,503.0291 | 2,081,079.4447 | -0°14'14.228669" | 0.99967424 | 18°49'12.258041" N | 99°44'7.839446" W |

**POLIGONO SERGIO 1 AREA = 203,044.317 m2/ 20.30Ha PERIMETRO = 2,666.029 m**

Coordenadas del Polígono 1



Plano Topográfico del Polígono 2

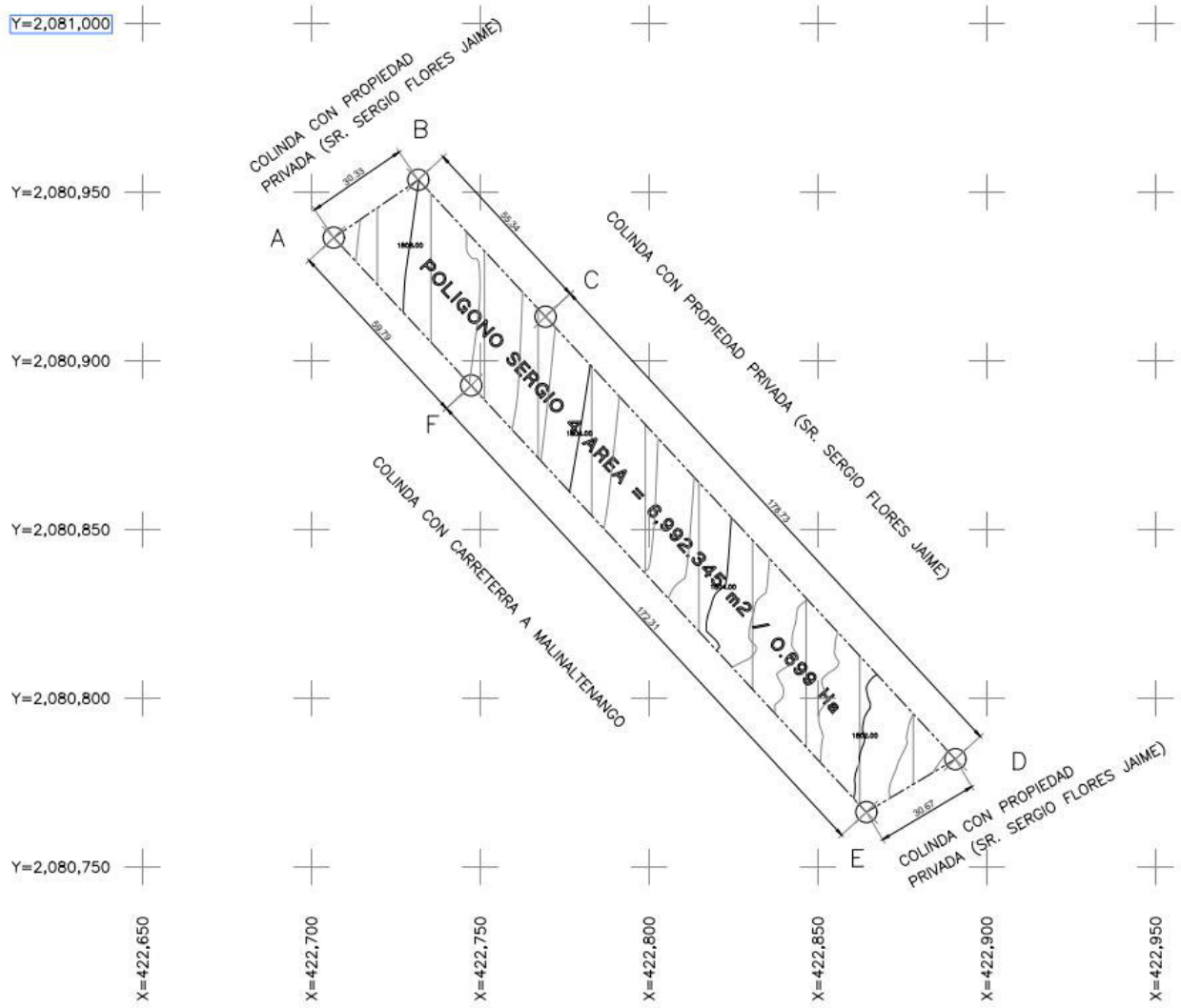



Plano Topográfico del Polígono 3

CUADRO DE CONSTRUCCION

| LADO EST–PV | AZIMUT | DISTANCIA (MTS.) | COORDENADAS UTM ESTE (X) | NORTE (Y) | CONVERGENCIA | FACTOR DE ESC. LINEAL | LATITUD | LONGITUD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A–B | 136°29'45.20" | 19.806 | 422,694.3084 | 2,080,928.1028 | –0°14'12.053905" | 0.99967387 | 18°49'7.360083" N | 99°44'1.283042" W |
| B–C | 137°12'43.63" | 140.559 | 422,707.9430 | 2,080,913.7370 | –0°14'11.897324" | 0.99967385 | 18°49'6.894543" N | 99°44'0.815193" W |
| C–D | 137°52'58.11" | 68.002 | 422,803.4227 | 2,080,810.5846 | –0°14'10.799770" | 0.99967367 | 18°49'3.551441" N | 99°43'57.538627" W |
| D–E | 237°13'2.04" | 39.090 | 422,849.0285 | 2,080,760.1421 | –0°14'10.275050" | 0.99967358 | 18°49'1.916482" N | 99°43'55.973426" W |
| E–F | 238°12'28.73" | 62.453 | 422,816.1646 | 2,080,738.9768 | –0°14'10.627906" | 0.99967364 | 18°49'1.223487" N | 99°43'57.093219" W |
| F–G | 243°33'53.02" | 42.396 | 422,763.0816 | 2,080,706.0742 | –0°14'11.198399" | 0.99967374 | 18°49'0.145922" N | 99°43'58.902124" W |
| G–H | 240°41'47.33" | 133.357 | 422,725.1183 | 2,080,687.1999 | –0°14'11.608434" | 0.99967382 | 18°48'59.526775" N | 99°44'0.196449" W |
| H–I | 243°35'13.81" | 21.508 | 422,608.8255 | 2,080,621.9300 | –0°14'12.861158" | 0.99967404 | 18°48'57.387677" N | 99°44'4.160282" W |
| I–J | 246°13'23.36" | 10.858 | 422,589.5630 | 2,080,612.3626 | –0°14'13.069196" | 0.99967408 | 18°48'57.073824" N | 99°44'4.817017" W |
| J–K | 330°26'32.53" | 207.266 | 422,579.6267 | 2,080,607.9850 | –0°14'13.176755" | 0.99967409 | 18°48'56.930067" N | 99°44'5.155862" W |
| K–L | 54°13'59.02" | 34.567 | 422,477.3825 | 2,080,788.2776 | –0°14'14.382896" | 0.99967429 | 18°49'2.781867" N | 99°44'8.674451" W |
| L–M | 58°54'30.08" | 138.797 | 422,505.4301 | 2,080,808.4815 | –0°14'14.082724" | 0.99967424 | 18°49'3.442952" N | 99°44'7.719083" W |
| M–A | 55°35'57.33" | 84.862 | 422,624.2879 | 2,080,880.1575 | –0°14'12.804469" | 0.99967401 | 18°49'5.790832" N | 99°44'3.668496" W |
| POLIGONO SERGIO 3 AREA = 61,860.963 m2 / 6.18 Ha PERIMETRO = 1,003.522 m | | | | | | | | |

Coordenadas del Polígono 3

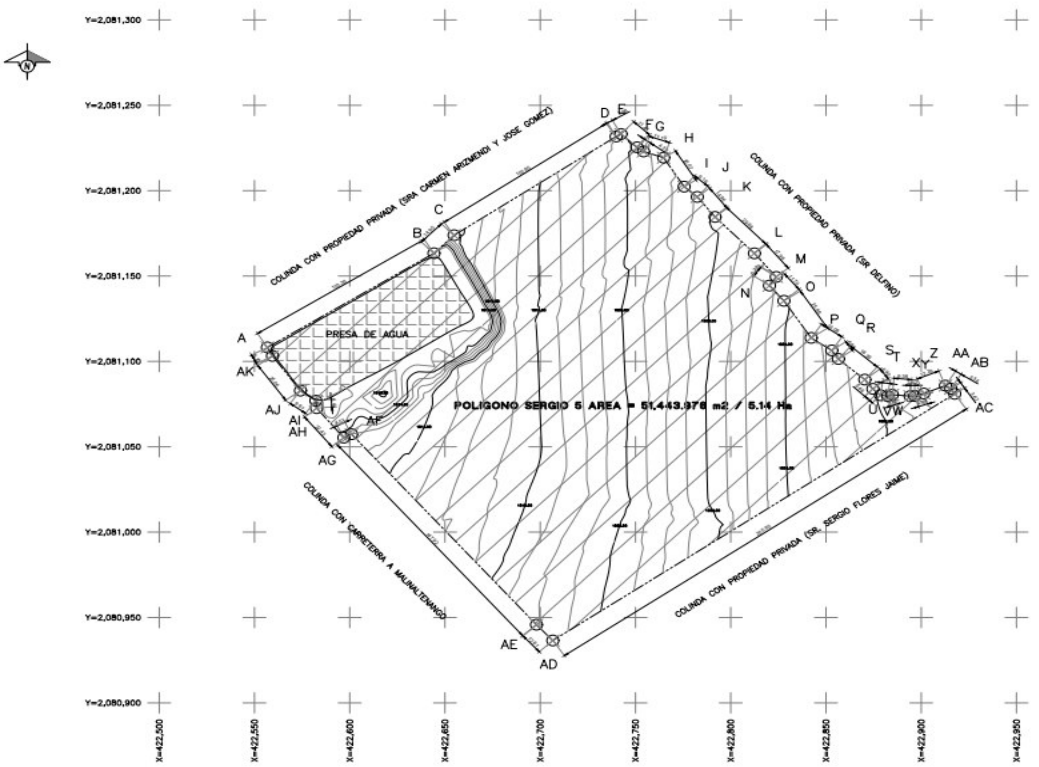



Plano Topográfico del Polígono 4

CUADRO DE CONSTRUCCION

| LADO EST–PV | AZIMUT | DISTANCIA (MTS.) | COORDENADAS UTM ESTE (X) | NORTE (Y) | CONVERGENCIA | FACTOR DE ESC. LINEAL | LATITUD | LONGITUD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A–B | 55°35'57.33" | 30.331 | 422,706.6099 | 2,080,936.5261 | –0°14'11.922039" | 0.99967385 | 18°49'7.635774" N | 99°44'0.863955" W |
| B–C | 137°7'20.78" | 55.338 | 422,731.6365 | 2,080,953.6626 | –0°14'11.653762" | 0.99967380 | 18°49'8.196650" N | 99°44'0.011347" W |
| C–D | 137°12'37.00" | 178.725 | 422,769.2905 | 2,080,913.1102 | –0°14'11.220962" | 0.99967373 | 18°49'6.882389" N | 99°43'58.719189" W |
| D–E | 239°14'41.41" | 30.674 | 422,890.7002 | 2,080,781.9524 | –0°14'9.825408" | 0.99967350 | 18°49'2.631639" N | 99°43'54.552808" W |
| E–F | 317°12'37.00" | 172.306 | 422,864.3401 | 2,080,766.2666 | –0°14'10.109008" | 0.99967355 | 18°49'2.117786" N | 99°43'55.451178" W |
| F–A | 317°7'20.78" | 59.786 | 422,747.2906 | 2,080,892.7140 | –0°14'11.454449" | 0.99967377 | 18°49'6.215873" N | 99°43'59.467932" W |
| POLIGONO SERGIO 4 AREA = 6,992.345 m2 / 0.699 Ha PERIMETRO = 527.162 m | | | | | | | | |

Coordenadas del Polígono 4

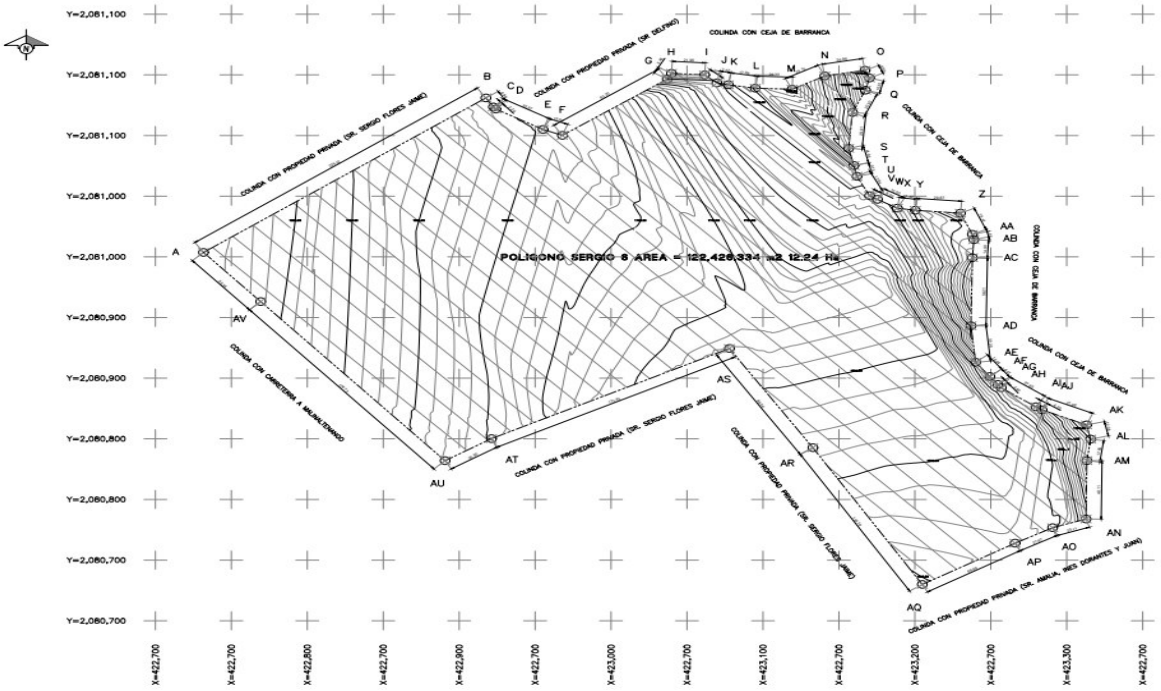



Plano Topográfico del Polígono 5

CUADRO DE CONSTRUCCION

| LADO EST–PV | AZIMUT | DISTANCIA (MTS.) | COORDENADAS UTM ESTE (X) | NORTE (Y) | CONVERGENCIA | FACTOR DE ESC. LINEAL | LATITUD | LONGITUD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A–B | 57°46'21.48" | 103.361 | 422,556.7583 | 2,081,108.2030 | –0°14'13.649164" | 0.99967414 | 18°49'13.200888" N | 99°44'6.007859" W |
| B–C | 44°57'34.77" | 14.949 | 422,644.1950 | 2,081,163.3232 | –0°14'12.709725" | 0.99967397 | 18°49'15.005914" N | 99°44'3.028369" W |
| C–D | 55°48'27.26" | 102.847 | 422,654.7581 | 2,081,173.9011 | –0°14'12.597955" | 0.99967395 | 18°49'15.351472" N | 99°44'2.668976" W |
| D–E | 60°19'34.13" | 2.976 | 422,739.8289 | 2,081,231.6987 | –0°14'11.685708" | 0.99967379 | 18°49'17.243271" N | 99°43'59.770677" W |
| E–F | 132°47'31.18" | 11.443 | 422,742.4150 | 2,081,233.1723 | –0°14'11.657850" | 0.99967378 | 18°49'17.291558" N | 99°43'59.682529" W |
| F–G | 125°50'10.55" | 4.202 | 422,750.8118 | 2,081,225.3989 | –0°14'11.561880" | 0.99967377 | 18°49'17.039790" N | 99°43'59.394553" W |
| G–H | 109°0'51.58" | 11.187 | 422,754.2183 | 2,081,222.9387 | –0°14'11.523251" | 0.99967376 | 18°49'16.960210" N | 99°43'59.277822" W |
| H–I | 147°35'35.05" | 20.066 | 422,764.7950 | 2,081,219.2940 | –0°14'11.405069" | 0.99967374 | 18°49'16.843053" N | 99°43'58.915955" W |
| I–J | 131°7'39.53" | 9.158 | 422,775.5489 | 2,081,202.3531 | –0°14'11.279092" | 0.99967372 | 18°49'16.293348" N | 99°43'58.546157" W |
| J–K | 141°29'5.21" | 14.957 | 422,782.4470 | 2,081,196.3296 | –0°14'11.200412" | 0.99967371 | 18°49'16.098308" N | 99°43'58.309632" W |
| K–L | 135°56'18.50" | 29.680 | 422,791.7608 | 2,081,184.6269 | –0°14'11.092612" | 0.99967369 | 18°49'15.718828" N | 99°43'57.989774" W |
| L–M | 140°17'26.83" | 17.977 | 422,812.4012 | 2,081,163.2990 | –0°14'10.855743" | 0.99967365 | 18°49'15.027725" N | 99°43'57.281586" W |
| M–N | 214°59'51.01" | 6.220 | 422,823.8864 | 2,081,149.4695 | –0°14'10.723080" | 0.99967363 | 18°49'14.579344" N | 99°43'56.887245" W |
| N–O | 139°33'3.30" | 11.704 | 422,820.3189 | 2,081,144.3742 | –0°14'10.760162" | 0.99967363 | 18°49'14.413096" N | 99°43'57.008409" W |
| O–P | 146°33'38.87" | 25.984 | 422,827.9119 | 2,081,135.4680 | –0°14'10.672562" | 0.99967362 | 18°49'14.124363" N | 99°43'56.747740" W |
| P–Q | 124°13'53.66" | 13.077 | 422,842.2305 | 2,081,113.7850 | –0°14'10.505225" | 0.99967359 | 18°49'13.420858" N | 99°43'56.255490" W |
| Q–R | 145°19'45.30" | 6.085 | 422,853.0423 | 2,081,106.4286 | –0°14'10.382830" | 0.99967357 | 18°49'13.182977" N | 99°43'55.885067" W |
| R–S | 131°3'55.30" | 18.393 | 422,856.5039 | 2,081,101.4240 | –0°14'10.342481" | 0.99967357 | 18°49'13.020624" N | 99°43'55.766098" W |
| S–T | 142°0'31.81" | 6.899 | 422,870.3718 | 2,081,089.3410 | –0°14'10.184330" | 0.99967354 | 18°49'12.629380" N | 99°43'55.290600" W |
| T–U | 133°16'49.77" | 5.455 | 422,874.6183 | 2,081,083.9040 | –0°14'10.135141" | 0.99967353 | 18°49'12.453064" N | 99°43'55.144752" W |
| U–V | 98°8'37.34" | 3.812 | 422,878.5898 | 2,081,080.1640 | –0°14'10.089727" | 0.99967352 | 18°49'12.331921" N | 99°43'55.008540" W |
| V–W | 71°14'0.81" | 2.602 | 422,882.3634 | 2,081,079.6240 | –0°14'10.047900" | 0.99967352 | 18°49'12.314859" N | 99°43'54.879539" W |
| W–X | 94°56'46.89" | 9.383 | 422,884.8268 | 2,081,080.4610 | –0°14'10.021116" | 0.99967351 | 18°49'12.342420" N | 99°43'54.795495" W |
| X–Y | 90°0'0.00" | 2.419 | 422,894.1745 | 2,081,079.6520 | –0°14'9.917735" | 0.99967349 | 18°49'12.317353" N | 99°43'54.476017" W |
| Y–Z | 72°1'58.11" | 4.989 | 422,896.5935 | 2,081,079.6520 | –0°14'9.891074" | 0.99967349 | 18°49'12.317677" N | 99°43'54.393372" W |
| Z–AA | 67°52'47.35" | 12.256 | 422,901.3393 | 2,081,081.1910 | –0°14'9.839443" | 0.99967348 | 18°49'12.368383" N | 99°43'54.231449" W |
| AA–AB | 122°26'28.67" | 3.337 | 422,912.6932 | 2,081,085.8060 | –0°14'9.716330" | 0.99967346 | 18°49'12.520047" N | 99°43'53.844193" W |
| AB–AC | 146°11'34.92" | 3.672 | 422,915.5093 | 2,081,084.0160 | –0°14'9.684507" | 0.99967345 | 18°49'12.462190" N | 99°43'53.747729" W |
| AC–AD | 235°35'57.33" | 255.655 | 422,917.5521 | 2,081,080.9653 | –0°14'9.660653" | 0.99967345 | 18°49'12.363212" N | 99°43'53.677506" W |
| AD–AE | 317°7'20.78" | 12.606 | 422,706.6099 | 2,080,936.5261 | –0°14'11.922039" | 0.99967385 | 18°49'7.635774" N | 99°44'0.863955" W |
| AE–AF | 318°58'14.12" | 147.916 | 422,698.0322 | 2,080,945.7640 | –0°14'12.020634" | 0.99967387 | 18°49'7.935164" N | 99°44'1.158313" W |
| AF–AG | 243°29'14.10" | 4.507 | 422,600.9331 | 2,081,057.3480 | –0°14'13.139885" | 0.99967405 | 18°49'11.552338" N | 99°44'4.491441" W |
| AG–AH | 320°23'19.25" | 22.425 | 422,596.8999 | 2,081,055.3360 | –0°14'13.183451" | 0.99967406 | 18°49'11.486338" N | 99°44'4.628950" W |
| AH–AI | 354°53'8.87" | 4.436 | 422,582.6022 | 2,081,072.6120 | –0°14'13.348642" | 0.99967409 | 18°49'12.046464" N | 99°44'5.119872" W |
| AI–AJ | 305°46'49.85" | 9.969 | 422,582.2068 | 2,081,077.0300 | –0°14'13.354946" | 0.99967409 | 18°49'12.190144" N | 99°44'5.134005" W |
| AJ–AK | 324°11'31.51" | 25.059 | 422,574.1196 | 2,081,082.8585 | –0°14'13.446646" | 0.99967410 | 18°49'12.378676" N | 99°44'5.411126" W |
| AK–A | 331°44'9.59" | 5.702 | 422,559.4583 | 2,081,103.1810 | –0°14'13.617193" | 0.99967413 | 18°49'13.037868" N | 99°44'5.914903" W |
| POLIGONO SERGIO 5 AREA = 51,443.976 m2 / 5.14 Ha | | | | | | | PERIMETRO = 967.363 m | |

Coordenadas del Polígono 5



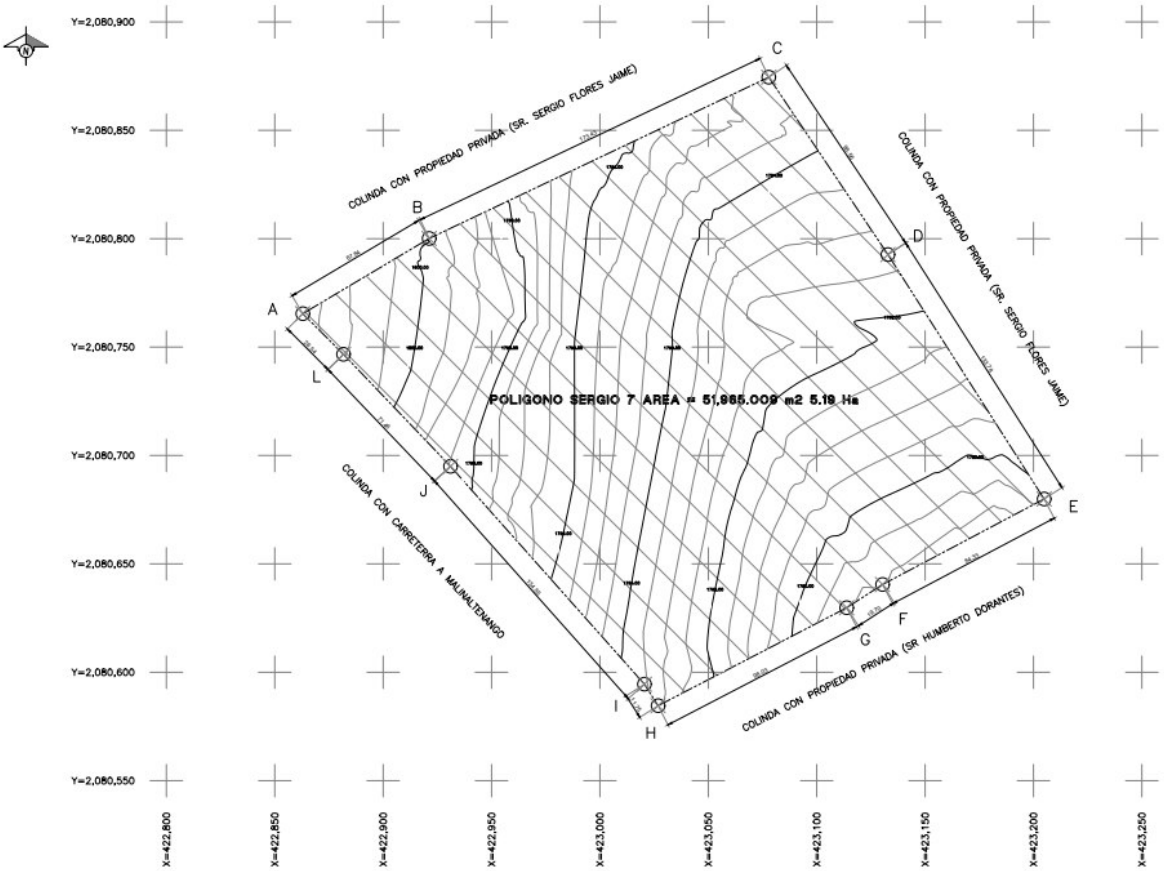

Plano Topográfico del Polígono 6

CUADRO DE CONSTRUCCION

| LADO | AZIMUT | DISTANCIA (MTS.) | COORDENADAS UTM ESTE (X) | COORDENADAS UTM NORTE (Y) | CONVERGENCIA | FACTOR DE ESC. LINEAL | LATITUD | LONGITUD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A–B | 55°35'57.33" | 225.323 | 422,731.6365 | 2,080,953.6626 | -0°14'11.653762" | 0.99967380 | 18°49'8.196650" N | 99°44'0.011347" W |
| B–C | 146°11'34.92" | 8.984 | 422,917.5521 | 2,081,080.9653 | -0°14'9.660653" | 0.99967345 | 18°49'12.363212" N | 99°43'53.677506" W |
| C–D | 138°13'56.51" | 2.289 | 422,922.5510 | 2,081,073.5000 | -0°14'9.602284" | 0.99967344 | 18°49'12.121010" N | 99°43'53.505669" W |
| D–E | 118°22'53.89" | 35.366 | 422,924.0755 | 2,081,071.7930 | -0°14'9.584733" | 0.99967344 | 18°49'12.065679" N | 99°43'53.453345" W |
| E–F | 110°47'56.98" | 13.631 | 422,955.1909 | 2,081,054.9819 | -0°14'9.234425" | 0.99967338 | 18°49'11.522922" N | 99°43'52.387925" W |
| F–G | 56°6'13.58" | 83.198 | 422,967.9339 | 2,081,050.1415 | -0°14'9.091857" | 0.99967335 | 18°49'11.367152" N | 99°43'51.951879" W |
| G–H | 30°20'38.40" | 5.454 | 423,036.9920 | 2,081,096.5400 | -0°14'8.351060" | 0.99967322 | 18°49'12.885909" N | 99°43'49.599036" W |
| H–I | 93°17'52.45" | 21.903 | 423,039.7474 | 2,081,101.2470 | -0°14'8.322752" | 0.99967322 | 18°49'13.039414" N | 99°43'49.505559" W |
| I–J | 129°23'47.64" | 10.428 | 423,061.6137 | 2,081,099.9870 | -0°14'8.081197" | 0.99967317 | 18°49'13.001347" N | 99°43'48.758320" W |
| J–K | 101°26'40.01" | 7.668 | 423,069.6723 | 2,081,093.3684 | -0°14'7.989480" | 0.99967316 | 18°49'12.787096" N | 99°43'48.482067" W |
| K–L | 99°4'12.31" | 17.977 | 423,077.1874 | 2,081,091.8470 | -0°14'7.905986" | 0.99967314 | 18°49'12.738606" N | 99°43'48.225101" W |
| L–M | 91°58'43.72" | 24.298 | 423,094.9400 | 2,081,089.0130 | -0°14'7.709083" | 0.99967311 | 18°49'12.648779" N | 99°43'47.618185" W |
| M–N | 63°5'47.04" | 24.149 | 423,119.2233 | 2,081,088.1740 | -0°14'7.441075" | 0.99967306 | 18°49'12.624730" N | 99°43'46.788429" W |
| N–O | 80°0'42.37" | 26.860 | 423,140.7587 | 2,081,099.1012 | -0°14'7.208500" | 0.99967302 | 18°49'12.983111" N | 99°43'46.054206" W |
| O–P | 155°37'15.71" | 6.985 | 423,167.2114 | 2,081,103.7600 | -0°14'6.918983" | 0.99967297 | 18°49'13.138210" N | 99°43'45.151102" W |
| P–Q | 194°41'23.86" | 10.348 | 423,170.0945 | 2,081,097.3980 | -0°14'6.884425" | 0.99967297 | 18°49'12.931618" N | 99°43'45.051709" W |
| Q–R | 204°46'40.76" | 20.296 | 423,167.4703 | 2,081,087.3880 | -0°14'6.908972" | 0.99967297 | 18°49'12.605605" N | 99°43'45.139960" W |
| R–S | 185°37'.24" | 29.615 | 423,158.9643 | 2,081,068.9608 | -0°14'6.994664" | 0.99967299 | 18°49'12.004965" N | 99°43'45.427982" W |
| S–T | 166°6'52.44" | 14.655 | 423,156.3565 | 2,081,039.4613 | -0°14'7.010506" | 0.99967299 | 18°49'11.044890" N | 99°43'45.512940" W |
| T–U | 167°23'14.13" | 9.134 | 423,159.8735 | 2,081,025.2341 | -0°14'6.965525" | 0.99967299 | 18°49'10.582497" N | 99°43'45.390785" W |
| U–V | 152°29'18.19" | 17.937 | 423,161.8679 | 2,081,016.3210 | -0°14'6.939647" | 0.99967298 | 18°49'10.292788" N | 99°43'45.321397" W |
| V–W | 120°30'37.49" | 6.021 | 423,170.1537 | 2,081,000.4120 | -0°14'6.841373" | 0.99967297 | 18°49'9.776317" N | 99°43'45.036082" W |
| W–X | 118°54'32.85" | 14.995 | 423,175.3413 | 2,080,997.3550 | -0°14'6.782863" | 0.99967296 | 18°49'9.677555" N | 99°43'44.858420" W |
| X–Y | 98°22'7.26" | 11.921 | 423,188.4679 | 2,080,990.1060 | -0°14'6.635025" | 0.99967293 | 18°49'9.443471" N | 99°43'44.408935" W |
| Y–Z | 94°36'2.37" | 29.871 | 423,200.2619 | 2,080,988.3710 | -0°14'6.504285" | 0.99967291 | 18°49'9.388600" N | 99°43'44.005752" W |
| Z–AA | 155°57'39.68" | 19.144 | 423,230.0371 | 2,080,985.9750 | -0°14'6.175084" | 0.99967285 | 18°49'9.314624" N | 99°43'42.868152" W |
| AA–AB | 166°42'29.90" | 4.423 | 423,237.8355 | 2,080,968.4915 | -0°14'6.081501" | 0.99967284 | 18°49'8.746862" N | 99°43'42.719270" W |
| AB–AC | 183°42'55.11" | 14.895 | 423,238.8524 | 2,080,964.1870 | -0°14'6.068414" | 0.99967284 | 18°49'8.606957" N | 99°43'42.683925" W |
| AC–AD | 180°59'23.16" | 56.206 | 423,237.8872 | 2,080,949.3230 | -0°14'6.072559" | 0.99967284 | 18°49'8.123248" N | 99°43'42.714818" W |
| AD–AE | 174°6'4.32" | 30.200 | 423,236.9163 | 2,080,893.1250 | -0°14'6.058712" | 0.99967284 | 18°49'6.294792" N | 99°43'42.740113" W |
| AE–AF | 141°28'40.23" | 15.040 | 423,240.0200 | 2,080,863.0845 | -0°14'6.011386" | 0.99967284 | 18°49'5.317880" N | 99°43'42.629865" W |
| AF–AG | 141°7'26.13" | 8.441 | 423,249.3870 | 2,080,851.3180 | -0°14'5.903021" | 0.99967282 | 18°49'4.936321" N | 99°43'42.308199" W |
| AG–AH | 141°9'55.07" | 3.505 | 423,254.6846 | 2,080,844.7470 | -0°14'5.841770" | 0.99967281 | 18°49'4.723250" N | 99°43'42.126288" W |
| AH–AI | 124°19'17.60" | 27.647 | 423,256.8823 | 2,080,842.0170 | -0°14'5.816359" | 0.99967280 | 18°49'4.634726" N | 99°43'42.050822" W |
| AI–AJ | 122°27'21.83" | 4.704 | 423,279.7155 | 2,080,826.4287 | -0°14'5.557927" | 0.99967276 | 18°49'4.130626" N | 99°43'41.268553" W |
| AJ–AK | 112°57'33.99" | 31.876 | 423,283.6850 | 2,080,823.9041 | -0°14'5.513080" | 0.99967275 | 18°49'4.049021" N | 99°43'41.132582" W |
| AK–AL | 166°56'41.23" | 12.083 | 423,313.0356 | 2,080,811.4700 | -0°14'5.184208" | 0.99967270 | 18°49'3.648409" N | 99°43'40.128093" W |
| AL–AM | 188°9'34.76" | 17.849 | 423,315.7651 | 2,080,799.6990 | -0°14'5.148993" | 0.99967269 | 18°49'3.265819" N | 99°43'40.033193" W |
| AM–AN | 180°39'3.29" | 48.112 | 423,313.2318 | 2,080,782.0310 | -0°14'5.169200" | 0.99967270 | 18°49'2.690676" N | 99°43'40.117269" W |
| AN–AO | 251°54'22.44" | 23.107 | 423,312.6852 | 2,080,733.9222 | -0°14'5.154231" | 0.99967270 | 18°49'1.125449" N | 99°43'40.129207" W |
| AO–AP | 242°38'24.85" | 27.874 | 423,290.7213 | 2,080,726.7460 | -0°14'5.393132" | 0.99967274 | 18°49'0.889050" N | 99°43'40.878587" W |
| AP–AQ | 240°53'26.36" | 69.894 | 423,265.9655 | 2,080,713.9358 | -0°14'5.660337" | 0.99967279 | 18°49'0.468988" N | 99°43'41.722557" W |
| AQ–AR | 327°25'0.74" | 133.781 | 423,204.8997 | 2,080,679.9340 | -0°14'6.318393" | 0.99967290 | 18°48'59.354635" N | 99°43'43.804062" W |
| AR–AS | 326°6'3.21" | 98.562 | 423,132.8557 | 2,080,792.6591 | -0°14'7.161570" | 0.99967304 | 18°49'3.012374" N | 99°43'46.281207" W |
| AS–AT | 244°36'36.43" | 173.426 | 423,077.8843 | 2,080,874.4680 | -0°14'7.803158" | 0.99967314 | 18°49'5.666567" N | 99°43'48.170764" W |
| AT–AU | 239°14'41.41" | 35.502 | 422,921.2092 | 2,080,800.1071 | -0°14'9.497165" | 0.99967344 | 18°49'3.226364" N | 99°43'53.513041" W |
| AU–AV | 317°12'37.00" | 178.725 | 422,890.7002 | 2,080,781.9524 | -0°14'9.825408" | 0.99967350 | 18°49'2.631639" N | 99°43'54.552808" W |
| AV–A | 317°7'20.78" | 55.338 | 422,769.2905 | 2,080,913.1102 | -0°14'11.220962" | 0.99967373 | 18°49'6.882389" N | 99°43'58.719189" W |

POLIGONO SERGIO 6 AREA = 122,426.334 m2 12.24 Ha PERIMETRO = 1,769.640 m

Coordenadas del Polígono 6



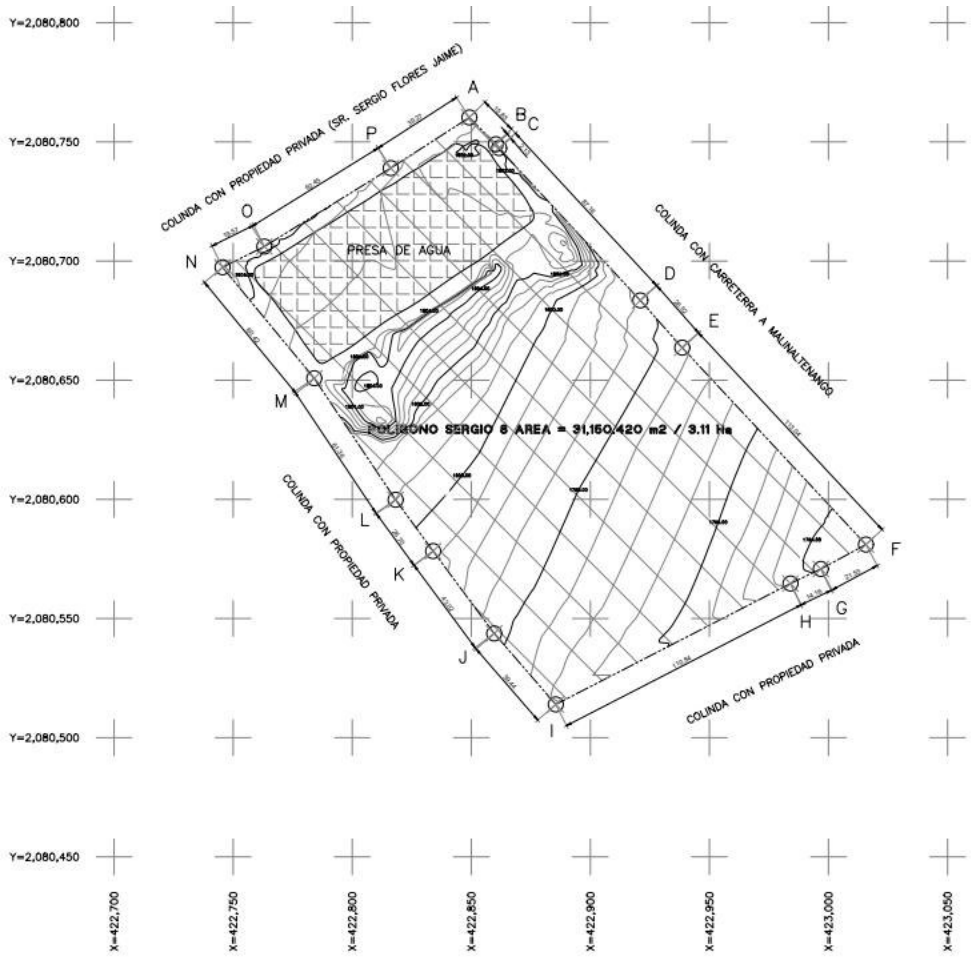

Plano Topográfico del Polígono 7

CUADRO DE CONSTRUCCION

| LADO EST–PV | AZIMUT | DISTANCIA (MTS.) | COORDENADAS UTM ESTE (X) | NORTE (Y) | CONVERGENCIA | FACTOR DE ESC. LINEAL | LATITUD | LONGITUD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A–C | 59°14'41.41" | 67.843 | 422,862.9073 | 2,080,765.4140 | –0°14'10.124423" | 0.99967355 | 18°49'2.089857" N | 99°43'55.500008" W |
| C–D | 64°36'36.43" | 173.426 | 422,921.2092 | 2,080,800.1071 | –0°14'9.497165" | 0.99967344 | 18°49'3.226364" N | 99°43'53.513041" W |
| D–E | 146°6'3.21" | 98.562 | 423,077.8843 | 2,080,874.4680 | –0°14'7.803158" | 0.99967314 | 18°49'5.666567" N | 99°43'48.170764" W |
| E–F | 147°25'0.74" | 133.781 | 423,132.8557 | 2,080,792.6591 | –0°14'7.161570" | 0.99967304 | 18°49'3.012374" N | 99°43'46.281207" W |
| F–G | 242°6'22.40" | 84.333 | 423,204.8997 | 2,080,679.9340 | –0°14'6.318393" | 0.99967290 | 18°48'59.354635" N | 99°43'43.804062" W |
| G–H | 237°5'8.37" | 19.696 | 423,130.3651 | 2,080,640.4803 | –0°14'7.122455" | 0.99967304 | 18°48'58.061108" N | 99°43'46.344945" W |
| H–I | 242°32'51.89" | 98.034 | 423,113.8309 | 2,080,629.7780 | –0°14'7.299965" | 0.99967308 | 18°48'57.710713" N | 99°43'46.908320" W |
| I–J | 327°30'58.63" | 11.752 | 423,026.8356 | 2,080,584.5832 | –0°14'8.238771" | 0.99967324 | 18°48'56.228729" N | 99°43'49.874090" W |
| J–K | 318°19'23.21" | 134.553 | 423,020.5240 | 2,080,594.4967 | –0°14'8.312659" | 0.99967325 | 18°48'56.550405" N | 99°43'50.091113" W |
| K–L | 316°18'18.87" | 71.455 | 422,931.0555 | 2,080,694.9955 | –0°14'9.342565" | 0.99967342 | 18°48'59.808021" N | 99°43'53.161859" W |
| L–A | 314°57'6.37" | 26.545 | 422,881.6929 | 2,080,746.6600 | –0°14'9.909180" | 0.99967352 | 18°49'1.482240" N | 99°43'54.855569" W |

POLIGONO SERGIO 7 AREA = 51,965.009 m2 5.19 Ha PERIMETRO = 919.981 m

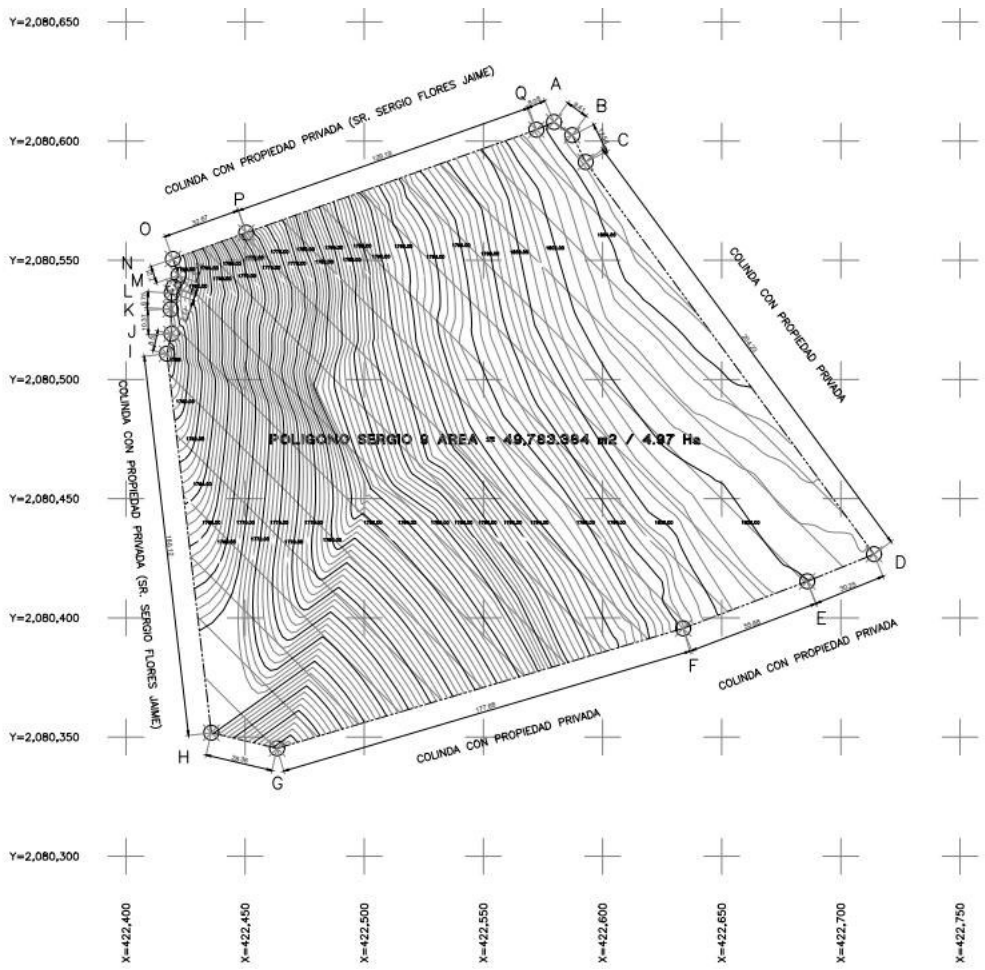
Coordenadas del Polígono 7




Plano Topográfico del Polígono 8

| CUADRO DE CONSTRUCCION | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LADO EST–PV | AZIMUT | DISTANCIA (MTS.) | COORDENADAS UTM ESTE (X) | NORTE (Y) | CONVERGENCIA | FACTOR DE ESC. LINEAL | LATITUD | LONGITUD |
| A–B | 135°17'18.08" | 15.827 | 422,849.1800 | 2,080,760.2397 | –0°14'10.273423" | 0.99967358 | 18°49'1.919676" N | 99°43'55.968264" W |
| B–C | 139°45'47.97" | 4.251 | 422,860.3149 | 2,080,748.9921 | –0°14'10.145782" | 0.99967356 | 18°49'1.555246" N | 99°43'55.586263" W |
| C–D | 137°4'49.37" | 85.037 | 422,863.0607 | 2,080,745.7471 | –0°14'10.114100" | 0.99967355 | 18°49'1.450042" N | 99°43'55.491998" W |
| D–E | 138°26'30.93" | 26.518 | 422,920.9684 | 2,080,683.4738 | –0°14'9.448666" | 0.99967344 | 18°48'59.431827" N | 99°43'53.504859" W |
| E–F | 136°57'4.88" | 113.037 | 422,938.5600 | 2,080,663.6307 | –0°14'9.246118" | 0.99967341 | 18°48'58.788613" N | 99°43'52.901063" W |
| F–G | 241°39'41.32" | 21.526 | 423,015.7211 | 2,080,581.0262 | –0°14'8.359681" | 0.99967326 | 18°48'56.111519" N | 99°43'50.253307" W |
| G–H | 244°19'29.02" | 14.157 | 422,996.7746 | 2,080,570.8081 | –0°14'8.563971" | 0.99967330 | 18°48'55.776552" N | 99°43'50.899161" W |
| H–I | 242°45'52.90" | 110.842 | 422,984.0150 | 2,080,564.6741 | –0°14'8.701876" | 0.99967332 | 18°48'55.575282" N | 99°43'51.334218" W |
| I–J | 319°2'44.85" | 39.440 | 422,885.4619 | 2,080,513.9479 | –0°14'9.765539" | 0.99967351 | 18°48'53.911772" N | 99°43'54.694048" W |
| J–K | 323°25'9.17" | 43.016 | 422,859.6109 | 2,080,543.7341 | –0°14'10.063447" | 0.99967356 | 18°48'54.877361" N | 99°43'55.581413" W |
| K–L | 323°48'25.44" | 26.696 | 422,833.9750 | 2,080,578.2770 | –0°14'10.361082" | 0.99967361 | 18°48'55.997729" N | 99°43'56.462101" W |
| L–M | 326°10'24.72" | 61.358 | 422,818.2110 | 2,080,599.8214 | –0°14'10.544243" | 0.99967364 | 18°48'56.696531" N | 99°43'57.003698" W |
| M–N | 320°25'16.91" | 60.420 | 422,784.0544 | 2,080,650.7930 | –0°14'10.943003" | 0.99967370 | 18°48'58.350241" N | 99°43'58.177813" W |
| N–O | 63°33'53.02" | 19.569 | 422,745.5583 | 2,080,697.3621 | –0°14'11.387666" | 0.99967378 | 18°48'59.860134" N | 99°43'59.499565" W |
| O–P | 58°12'28.73" | 62.453 | 422,763.0816 | 2,080,706.0742 | –0°14'11.198399" | 0.99967374 | 18°49'0.145922" N | 99°43'58.902124" W |
| P–A | 57°13'2.04" | 39.270 | 422,816.1646 | 2,080,738.9768 | –0°14'10.627906" | 0.99967364 | 18°49'1.223487" N | 99°43'57.093219" W |
| POLIGONO SERGIO 8 AREA = 31,150.420 m2 / 3.11 Ha PERIMETRO = 743.418 m | | | | | | | | |

Coordenadas del Polígono 8




Plano Topográfico del Polígono 9

CUADRO DE CONSTRUCCION

| LADO EST–PV | AZIMUT | DISTANCIA (MTS.) | COORDENADAS UTM ESTE (X) | NORTE (Y) | CONVERGENCIA | FACTOR DE ESC. LINEAL | LATITUD | LONGITUD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A–B | 125°49'41.88" | 9.408 | 422,579.6267 | 2,080,607.9850 | –0°14'13.176755" | 0.99967409 | 18°48'56.930067" N | 99°44'5.155862" W |
| B–C | 153°21'59.75" | 12.585 | 422,587.2544 | 2,080,602.4780 | –0°14'13.090281" | 0.99967408 | 18°48'56.751931" N | 99°44'4.894491" W |
| C–D | 143°39'44.13" | 204.234 | 422,592.8961 | 2,080,591.2281 | –0°14'13.023161" | 0.99967407 | 18°48'56.386691" N | 99°44'4.700157" W |
| D–E | 247°55'4.20" | 30.251 | 422,713.9134 | 2,080,426.7103 | –0°14'11.617353" | 0.99967384 | 18°48'51.050596" N | 99°44'0.542509" W |
| E–F | 249°13'29.07" | 55.679 | 422,685.8819 | 2,080,415.3380 | –0°14'11.921197" | 0.99967389 | 18°48'50.676849" N | 99°44'1.498567" W |
| F–G | 253°33'27.87" | 177.675 | 422,633.8229 | 2,080,395.5884 | –0°14'12.486077" | 0.99967399 | 18°48'50.027324" N | 99°44'3.274306" W |
| G–H | 283°15'9.78" | 28.364 | 422,463.4137 | 2,080,345.2976 | –0°14'14.341398" | 0.99967432 | 18°48'48.368245" N | 99°44'9.088996" W |
| H–I | 353°19'30.63" | 160.121 | 422,435.8049 | 2,080,351.8000 | –0°14'14.648444" | 0.99967437 | 18°48'48.576070" N | 99°44'10.033132" W |
| I–J | 12°55'16.37" | 8.513 | 422,417.1933 | 2,080,510.8360 | –0°14'14.923699" | 0.99967441 | 18°48'53.747577" N | 99°44'10.691490" W |
| J–K | 358°18'47.06" | 10.367 | 422,419.0968 | 2,080,519.1330 | –0°14'14.906388" | 0.99967440 | 18°48'54.017765" N | 99°44'10.627634" W |
| K–L | 03°20'53.81" | 6.755 | 422,418.7916 | 2,080,529.4960 | –0°14'14.914325" | 0.99967440 | 18°48'54.354870" N | 99°44'10.639528" W |
| L–M | 18°32'14.70" | 2.705 | 422,419.1861 | 2,080,536.2390 | –0°14'14.912955" | 0.99967440 | 18°48'54.574297" N | 99°44'10.627005" W |
| M–N | 21°58'56.68" | 5.320 | 422,420.0462 | 2,080,538.8040 | –0°14'14.904610" | 0.99967440 | 18°48'54.657862" N | 99°44'10.597984" W |
| N–O | 341°8'31.39" | 7.209 | 422,422.0375 | 2,080,543.7370 | –0°14'14.884847" | 0.99967440 | 18°48'54.818619" N | 99°44'10.530652" W |
| O–P | 70°18'30.04" | 32.666 | 422,419.7074 | 2,080,550.5590 | –0°14'14.913532" | 0.99967440 | 18°48'55.040249" N | 99°44'10.611223" W |
| P–Q | 70°28'9.53" | 129.191 | 422,450.4627 | 2,080,561.5659 | –0°14'14.579511" | 0.99967434 | 18°48'55.402490" N | 99°44'9.562060" W |
| Q–A | 66°26'37.51" | 8.080 | 422,572.2204 | 2,080,604.7560 | –0°14'13.256941" | 0.99967411 | 18°48'56.824019" N | 99°44'5.408435" W |
| | | | | | | | | |
| POLIGONO SERGIO 9 AREA = 49,783.384 m2 / 4.97 Ha PERIMETRO = 889.122 m | | | | | | | | |

Coordenadas del Polígono 9

## II.1.4 Inversión requerida

a) Importe total del capital requerido para el proyecto

La inversión requerida para el desarrollo del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal, considerando la infraestructura de generación fotovoltaica, el sistema de almacenamiento de energía mediante baterías (BESS), la subestación elevadora, la línea de alta tensión y demás componentes asociados, corresponde a inversión privada. El documento económico del proyecto establece una inversión inicial o CAPEX de $1,131.90 millones de pesos mexicanos (MM MXN).

Dentro de dicha inversión se consideran, entre otros conceptos, los módulos fotovoltaicos, seguidores solares, sistema BESS, inversores, instalaciones mecánicas y eléctricas, cableado, ingeniería, gestión del proyecto, SCADA, logística, seguros, subestación elevadora y línea de alta tensión.

Para la etapa de operación y mantenimiento (O&M), la documentación económica proporcionada considera un monto de $218.75 MM MXN. En consecuencia, el capital total requerido reportado para el proyecto es:

Capital total requerido = CAPEX + OPEX

$1,131.90 MM MXN + $218.75 MM MXN = $1,350.65 MM MXN

Por lo tanto, se reporta una inversión total de:

$1,350,650,000.00 MXN (Mil trescientos cincuenta millones seiscientos cincuenta mil pesos mexicanos).

Esta cifra coincide con el valor total de inversión de $1,350.65 MM MXN consignado en la documentación financiera proporcionada.

### b) Periodo de recuperación del capital

Conforme al análisis económico-financiero proporcionado por el promovente, se estima un periodo de recuperación de la inversión de 7.4 años. El mismo análisis reporta una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 13.5 % y un Valor Presente Neto (VPN) de $92.5 MM MXN.

En términos generales, el periodo de recuperación corresponde al momento en que los flujos netos acumulados generados durante la operación del proyecto permiten recuperar el capital destinado a su implementación. Para el proyecto se tiene:

| Concepto | Valor |
|---|---|
| Inversión inicial (CAPEX) | $1,131.90 MM MXN |
| Operación y mantenimiento (OPEX) | $218.75 MM MXN |
| Inversión total CAPEX + OPEX | **$1,350.65 MM MXN** |
| TIR | **13.5 %** |
| VPN | **$92.5 MM MXN** |
| Periodo de recuperación | **7.4 años** |

La documentación económica también reporta un Valor Presente Neto de Beneficios (EBITDA) de $1,597.5 MM MXN, frente a un valor total de inversión de $1,350.65 MM MXN.

**c) Costos de las medidas de prevención y mitigación**

Con la información actualmente proporcionada no se identifica una partida económica específica y desglosada destinada exclusivamente a las medidas ambientales de prevención, mitigación, compensación y, en su caso, restauración.

| Medida o programa ambiental | Etapa | Costo estimado (MXN) |
|---|---|---|
| Programa de manejo integral de residuos | Preparación/construcción | Por determinar |
| Control de emisiones de polvo y ruido | Construcción | Por determinar |
| Manejo y conservación de suelo | Preparación/construcción | Por determinar |
| Protección y manejo de flora y fauna | Preparación/construcción | Por determinar |
| Capacitación y señalización ambiental | Todas | Por determinar |
| Supervisión y seguimiento ambiental | Construcción/operación | Por determinar |
| Restauración de áreas afectadas | Construcción/abandono | Por determinar |

| Medida o programa ambiental | Etapa | Costo estimado (MXN) |
|---|---|---|
| Total de medidas ambientales | | Por determinar |

## II.1.5 Dimensiones del proyecto

El Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal se desarrollará en una superficie total de 91.559 ha, equivalentes a 915,590 $m^2$, correspondiente a los polígonos considerados para el emplazamiento del proyecto.

La superficie total constituye el área de referencia para el desarrollo de las obras y actividades; sin embargo, no implica que la totalidad de ésta será ocupada de manera permanente ni que toda su cobertura vegetal será removida. La afectación efectiva estará determinada por la huella de las obras permanentes y temporales que conforman el proyecto.

### a) Superficie total del predio o de la trayectoria

La superficie total considerada para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal es de:

Superficie total: 915,590 $m^2$ (91.559 ha).

Esta superficie representa el 100 % del área del proyecto y corresponde al conjunto de polígonos definidos para su desarrollo.

Adicionalmente, el proyecto contempla una línea aérea de transmisión de 115 kV, con una longitud aproximada de 4,136.34 m, integrada por 23 apoyos y con una franja de servidumbre de 10.0 m de ancho.

Considerando la longitud total de la línea y el ancho de la franja de servidumbre, se obtiene una superficie teórica de:

$4{,}136.34\ m \times 10.0\ m = 41{,}363.40\ m^2$ (4.13634 ha).

Esta superficie no se adiciona de manera directa a los 915,590 $m^2$, debido a que deberá considerarse la existencia de posibles superposiciones entre la trayectoria de la línea y los polígonos que conforman el proyecto. Asimismo, la franja de servidumbre no representa necesariamente una ocupación física permanente de toda su superficie, ya que la ocupación directa se concentra principalmente en los sitios donde se instalarán los apoyos y demás infraestructura necesaria.

**b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto**

La superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal deberá corresponder exclusivamente a las áreas en las que las obras y actividades del proyecto impliquen remoción, modificación o intervención efectiva de la cobertura existente.

Para su determinación se realizará la superposición de la huella de las obras del proyecto con la delimitación de los tipos de uso del suelo y vegetación identificados mediante la cartografía y los recorridos de campo.

**c) Superficie para obras permanentes**

La superficie destinada a obras permanentes estará constituida por aquellas áreas que permanecerán ocupadas durante la vida útil del proyecto.

De acuerdo con las características del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal, dentro de esta categoría se considerarán las superficies efectivamente ocupadas por los componentes permanentes que correspondan, entre ellos:

- infraestructura del campo fotovoltaico
- caminos internos permanentes
- centros de transformación y equipos eléctricos
- sistema BESS
- subestación elevadora
- caseta e instalaciones permanentes de control
- infraestructura permanente de drenaje y servicios
- apoyos de la línea de transmisión
- demás infraestructura que permanezca durante la etapa de operación.

## II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El predio seleccionado para el desarrollo del proyecto presenta uso actual de suelo agrícola, destinado principalmente al cultivo de temporal, por lo que corresponde a un terreno previamente intervenido por actividades agropecuarias. La cobertura vegetal está integrada predominantemente por vegetación herbácea asociada a los cultivos y especies arvenses propias de terrenos agrícolas, observándose una modificación previa de las condiciones naturales del sitio como resultado de las prácticas de cultivo desarrolladas históricamente.

La topografía del terreno es predominantemente plana a ligeramente ondulada, condición que favorece la instalación de la infraestructura proyectada y reduce la necesidad de realizar movimientos importantes de tierra. Asimismo, el predio no presenta infraestructura industrial, habitacional o comercial dentro de sus límites.

En las colindancias predominan también terrenos destinados a actividades agrícolas y pecuarias, así como áreas con vegetación secundaria derivada de procesos naturales de regeneración en predios vecinos.

La zona mantiene un carácter eminentemente rural, con baja densidad de población y escasa presencia de infraestructura urbana, observándose caminos rurales que permiten el acceso a las parcelas agrícolas y a los predios circundantes.

Durante los recorridos de campo y la revisión de la cartografía temática disponible no se identificaron cuerpos de agua permanentes dentro del polígono del proyecto. Los escurrimientos superficiales corresponden al drenaje natural del terreno y se presentan de manera temporal durante la temporada de lluvias, sin que existan ríos, arroyos permanentes, lagos, presas o humedales que sean directamente afectados por las obras propuestas.

En consecuencia, el proyecto no contempla el aprovechamiento, modificación, desvío o afectación de cuerpos de agua superficiales, ni el establecimiento de infraestructura hidráulica distinta a las obras de drenaje pluvial requeridas para el adecuado manejo de los escurrimientos dentro del predio.

Asimismo, el terreno no presenta cobertura forestal, por lo que no será necesario realizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales, de conformidad con lo establecido en el artículo 28, fracción VII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en la legislación forestal aplicable. El desarrollo del proyecto se limita a un predio con uso agrícola previamente intervenido, por lo que no se prevé la remoción de vegetación forestal primaria ni la afectación de ecosistemas naturales de alta conservación.

Uso actual del suelo en el área del proyecto y colindancias

| Dirección | Uso actual del suelo |
|---|---|
| Norte | Terrenos agrícolas y vegetación secundaria. |
| Sur | Parcelas agrícolas y caminos rurales de acceso. |
| Este | Predios agrícolas con vegetación herbácea y arbustiva dispersa. |
| Oeste | Terrenos agrícolas y vegetación secundaria asociada a linderos de parcelas. |

### Uso de cuerpos de agua

Con base en la información recopilada durante la caracterización ambiental del sitio, no existen cuerpos de agua permanentes dentro del área del proyecto. Los escurrimientos presentes son de carácter estacional y forman parte del drenaje natural del terreno, por lo que el proyecto no modificará su funcionamiento mediante desvíos, canalizaciones o rellenos.

## II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se localiza en el municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, en las coordenadas geográficas 18°49'31.3" N y 99°44'37.8" O (18.825350, -99.743838). El sitio se encuentra en una zona con acceso mediante caminos y vialidades que comunican con la cabecera municipal y con la red carretera estatal, lo que facilita el transporte de personal, maquinaria, materiales y equipo durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

En el entorno inmediato existe infraestructura básica propia del municipio; sin embargo, debido a la naturaleza del proyecto, el requerimiento de servicios permanentes será reducido, ya que una planta fotovoltaica no demanda procesos industriales que impliquen un consumo significativo de agua o la generación continua de aguas residuales.

Los servicios requeridos para el desarrollo del proyecto se describen a continuación:

| Servicio | Disponibilidad | Descripción |
|---|---|---|
| Vías de acceso | Disponible | El predio cuenta con acceso mediante caminos existentes que permiten la entrada de vehículos ligeros, maquinaria y transporte de materiales. No se prevé la construcción de nuevas carreteras, únicamente adecuaciones internas en caso de ser necesarias. |
| Agua potable | Disponible en la zona | Durante la etapa de construcción el agua será utilizada principalmente para consumo del personal, control de polvo y actividades menores. El suministro podrá realizarse mediante la red municipal o mediante pipas autorizadas, según determine el promovente. Durante la operación el consumo será mínimo y estará destinado |

| | | |
|---|---|---|
| | | principalmente a actividades de mantenimiento y limpieza ocasional de los módulos fotovoltaicos. |
| Energía eléctrica | Disponible | Durante la construcción podrá emplearse energía proveniente de la red de distribución existente o mediante plantas eléctricas temporales cuando sea necesario. Durante la operación, la planta generará energía eléctrica que será entregada al sistema eléctrico mediante la infraestructura de interconexión correspondiente. |
| Drenaje sanitario | Parcial | Durante la construcción se instalarán sanitarios portátiles para el personal, cuyo mantenimiento será realizado por una empresa especializada autorizada. Debido a que la operación de la planta no requiere personal permanente en grandes cantidades, no se prevé la generación significativa de aguas residuales sanitarias. |
| Manejo de aguas pluviales | Disponible | El escurrimiento pluvial se conservará mediante el drenaje natural del terreno y las obras de control que se establezcan en el diseño ejecutivo para evitar procesos erosivos. |
| Telecomunicaciones | Disponible | En el municipio existen servicios de telefonía móvil y telecomunicaciones suficientes para las actividades de construcción y operación del proyecto. |

No será necesaria la construcción de infraestructura pública adicional para dotar de los servicios básicos al proyecto. Las obras complementarias requeridas, tales como caminos internos, instalaciones temporales de obra, sanitarios portátiles, redes internas de distribución eléctrica y demás infraestructura propia del proyecto, serán construidas, operadas y mantenidas por el promovente, mientras que los servicios contratados, como el suministro de agua mediante pipas, recolección de residuos y mantenimiento de sanitarios portátiles, serán proporcionados por terceros debidamente autorizados.

En términos generales, el área donde se desarrollará el proyecto cuenta con condiciones adecuadas de accesibilidad e infraestructura para la ejecución de las obras propuestas, sin que sea necesaria la ampliación de la infraestructura urbana existente ni la prestación de servicios públicos adicionales por parte del municipio.

## II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una planta fotovoltaica destinada a la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la radiación solar, utilizando tecnología fotovoltaica de alta eficiencia. Su diseño contempla la instalación de infraestructura eléctrica y obras complementarias necesarias para la captación, conversión y conducción de la energía generada hasta el punto de interconexión con el Sistema Eléctrico Nacional.

Las obras que integran el proyecto comprenden componentes permanentes, temporales y de apoyo. Entre las obras principales se encuentran el campo fotovoltaico, las estructuras de soporte de los módulos, los inversores, centros de transformación, red eléctrica interna, subestación eléctrica, línea de interconexión, caminos internos de operación y mantenimiento, cercado perimetral y caseta de control. Como obras provisionales se consideran las instalaciones temporales para la construcción, áreas de almacenamiento de materiales y equipo, oficinas de obra, sanitarios portátiles y zonas de maniobra para maquinaria.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en su caso, abandono del sitio, aplicando procedimientos constructivos orientados a reducir la alteración de las condiciones ambientales existentes. Entre las principales medidas consideradas destacan la delimitación de las áreas de trabajo para evitar afectaciones innecesarias, el aprovechamiento de accesos existentes en la medida de lo posible, la implementación de programas de manejo integral de residuos, el control de emisiones de polvo mediante riego periódico, la protección del suelo frente a procesos erosivos, el rescate y protección de flora y fauna cuando resulte necesario, así como la restauración de las áreas temporalmente intervenidas.

Asimismo, el diseño del proyecto incorpora criterios de sostenibilidad y eficiencia ambiental, privilegiando el uso de una fuente renovable de energía que contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los sistemas convencionales de generación eléctrica. Debido a que la generación fotovoltaica no requiere procesos de combustión ni consumo permanente de agua para la producción de energía, los impactos asociados a su operación son considerablemente menores en comparación con otras tecnologías de generación eléctrica.

En los apartados siguientes se describen las características específicas de cada una de las obras y actividades que conforman el proyecto, así como sus especificaciones técnicas y las medidas previstas para prevenir, mitigar o compensar los posibles impactos ambientales derivados de su ejecución.

### II.2.1 Programa general de trabajo

Se integra dentro de los anexos el Programa de Trabajo.

### II.2.2 Preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio comprende el conjunto de actividades necesarias para acondicionar las superficies donde se instalarán los componentes del proyecto, previo al inicio de las obras de construcción de la planta fotovoltaica, el Sistema de Almacenamiento de Energía mediante Baterías (BESS), la subestación elevadora, caminos internos, canalizaciones eléctricas y demás infraestructura asociada.

Con base en los recorridos y evidencia fotográfica disponible, el área destinada al proyecto presenta uso predominantemente agrícola, observándose parcelas cultivadas y terrenos agrícolas recientemente trabajados, así como presencia de rastrojo y residuos vegetales derivados de las actividades productivas que actualmente se desarrollan en el sitio.

Las actividades de preparación se limitarán a las superficies estrictamente necesarias para la implantación de la infraestructura, procurando reducir la alteración innecesaria del suelo y conservar, en la medida técnica y ambientalmente posible, las condiciones naturales de drenaje superficial.

Durante esta etapa se implementarán medidas preventivas y de mitigación dirigidas principalmente a evitar afectaciones fuera de las áreas autorizadas, minimizar la remoción innecesaria de suelo, prevenir procesos de erosión, controlar la generación y dispersión de partículas, manejar adecuadamente los residuos y materiales producto de excavaciones y movimientos de tierra, prevenir derrames de combustibles y lubricantes y mantener los patrones de escurrimiento superficial.

#### A. Desmontes y despalmes

De acuerdo con las condiciones observadas durante el reconocimiento de campo y la evidencia fotográfica disponible, las superficies propuestas para el desarrollo de la planta corresponden predominantemente a terrenos destinados a actividades agrícolas.

En las parcelas inspeccionadas se observan áreas actualmente cultivadas, así como terrenos recientemente trabajados que presentan rastrojo y residuos de cosecha. La cobertura vegetal presente dentro de estas superficies corresponde principalmente a cultivos agrícolas, vegetación herbácea asociada a las parcelas, raíces y residuos vegetales derivados de las actividades agrícolas.

Se observa la presencia de individuos arbóreos principalmente en los límites, bordes y alrededores de las parcelas. Por lo anterior, durante el trazo definitivo de las obras se procurará evitar su afectación cuando resulte técnica y ambientalmente viable.

En consecuencia, para las superficies agrícolas inspeccionadas no se prevé un desmonte generalizado de vegetación arbórea o arbustiva, sino principalmente actividades de limpieza y retiro de cultivos, vegetación herbácea, raíces, rastrojo y demás residuos agrícolas presentes en las superficies que deban ser acondicionadas.

La intervención se restringirá a las áreas estrictamente necesarias para la instalación de seguidores y módulos fotovoltaicos, caminos internos, centros de transformación, canalizaciones, plataformas, sistema BESS, subestación y demás obras asociadas.

Asimismo, se procurará evitar el despalme generalizado de la superficie destinada a los módulos fotovoltaicos. En aquellos sitios donde las condiciones constructivas permitan mantener el horizonte superficial del suelo, se privilegiará su conservación, limitando el despalme principalmente a caminos, plataformas, cimentaciones, zanjas, canalizaciones y demás superficies donde sea técnicamente indispensable.

**a) Técnicas empleadas**

Previo al inicio de las actividades se realizará el trazo y delimitación física de las superficies autorizadas, mediante estacas, señalización, cinta de delimitación u otros elementos visibles, con la finalidad de impedir que maquinaria, vehículos y personal ingresen a superficies que no formen parte de las áreas de intervención.

Las actividades de limpieza y retiro de la cobertura agrícola podrán efectuarse mediante procedimientos manuales y mecánicos, dependiendo de las condiciones particulares de cada frente de trabajo.

Para estas actividades podrán utilizarse herramientas manuales y maquinaria convencional de construcción, procurando que la circulación de vehículos y maquinaria se realice exclusivamente por los caminos y superficies previamente establecidas

El retiro de vegetación se realizará preferentemente de manera progresiva, conforme avance el frente de obra, evitando mantener grandes superficies de suelo expuestas durante periodos prolongados.

No se utilizará fuego como método para la eliminación de vegetación o residuos agrícolas, ni se emplearán herbicidas u otros productos químicos para realizar las actividades de limpieza del terreno.

Los residuos vegetales generados serán recolectados y manejados de manera diferenciada. Cuando sus características lo permitan, se privilegiará su trituración, aprovechamiento o incorporación controlada como material orgánico, evitando su quema a cielo abierto.

La maquinaria utilizada deberá encontrarse en condiciones adecuadas de operación y mantenimiento. El abastecimiento de combustibles y las actividades de mantenimiento se realizarán bajo medidas preventivas que reduzcan el riesgo de derrames de aceites, combustibles o lubricantes sobre el suelo.

**b) Tipo y volumen del material de despalme**

El material susceptible de generarse durante las actividades de limpieza y despalme estará constituido principalmente por:

- suelo agrícola superficial;
- materia orgánica;
- raíces;
- vegetación herbácea;
- restos de cultivos;
- rastrojo y residuos vegetales derivados de las actividades agrícolas.

Es importante diferenciar entre la remoción de la cobertura agrícola y el despalme del horizonte superficial del suelo, debido a que la instalación de los seguidores y módulos fotovoltaicos no necesariamente requiere retirar la capa superficial en la totalidad de la superficie ocupada por el campo solar.

Por lo anterior, el despalme se restringirá preferentemente a aquellas superficies donde resulte indispensable para la ejecución de caminos internos, plataformas de equipos, cimentaciones, canalizaciones, zanjas y demás obras civiles.

El espesor y volumen definitivo del material producto del despalme serán determinados durante la ingeniería de detalle, una vez definidas las superficies específicas de intervención y las profundidades requeridas.

Con la documentación disponible actualmente no se cuenta con un volumen específico correspondiente exclusivamente al despalme, por lo que no resulta técnicamente adecuado asignar una cantidad sin el cálculo respectivo.

El suelo superficial que presente características adecuadas para su reutilización será retirado de forma diferenciada respecto del material producto de excavaciones profundas. Este suelo será acopiado temporalmente dentro de sitios previamente delimitados y podrá reutilizarse posteriormente en actividades de restauración, estabilización de superficies, recuperación de áreas temporalmente afectadas y revegetación, cuando corresponda.

Los sitios de almacenamiento temporal deberán ubicarse fuera de cauces, escurrimientos y zonas susceptibles a inundación y deberán manejarse de manera que se reduzca la pérdida de material por erosión hídrica o eólica.

**B. Excavaciones, compactaciones y nivelaciones**

Las actividades de excavación, compactación y nivelación estarán determinadas por las características topográficas del terreno y los requerimientos constructivos de cada componente del proyecto. Durante el reconocimiento de campo se observaron amplias superficies agrícolas con pendientes visualmente suaves y terrenos que han sido previamente modificados por las propias actividades agrícolas. Sin embargo, esta condición no implica que la totalidad de la superficie del proyecto presente una topografía completamente plana. El análisis topográfico desarrollado durante la ingeniería identifica diferentes rangos de pendiente dentro del emplazamiento y establece criterios máximos de pendiente para la implantación de las estructuras fotovoltaicas. Por esta razón, en determinadas superficies será necesario realizar movimientos de tierra para conseguir las condiciones requeridas por el diseño.

Para el área correspondiente a la planta fotovoltaica, el análisis preliminar de ingeniería estima movimientos de tierra del orden de 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ de desmonte. Estas cantidades corresponden al diseño disponible y podrán ser ajustadas durante la ingeniería de detalle.

Para el área destinada al sistema BESS, la ingeniería contempla trabajos de nivelación y estima aproximadamente 23,496.83 $m^3$ de relleno y 23,605.75 $m^3$ de desmonte. Asimismo, para la subestación elevadora se estiman preliminarmente aproximadamente 4,410.53 $m^3$ de relleno y 4,724.95 $m^3$ de desmonte.

Estas cantidades corresponden a movimientos de tierra estimados por la ingeniería y no deben interpretarse directamente como volumen de despalme de suelo vegetal.

Las excavaciones estarán asociadas principalmente con la construcción o instalación de:

- cimentaciones
- estructuras y elementos de soporte
- canalizaciones eléctricas
- zanjas para cableado
- registros eléctricos
- centros de transformación
- sistema BESS
- subestación elevadora
- caminos internos
- sistemas de drenaje
- plataformas y áreas de maniobra y demás infraestructura auxiliar requerida.

Las excavaciones se realizarán únicamente hasta las profundidades y dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo. El material producto de excavación será clasificado de acuerdo con sus características y, siempre que resulte técnica y geotécnicamente adecuado, será reutilizado dentro del propio proyecto. Las actividades de compactación se concentrarán principalmente en caminos internos, plataformas de equipos, áreas de maniobra, cimentaciones y demás superficies que requieran una capacidad portante determinada.

Se evitará la compactación innecesaria en superficies destinadas únicamente a la instalación de módulos fotovoltaicos, particularmente en aquellas donde el sistema constructivo permita conservar las condiciones actuales del suelo. Durante la ejecución de estas actividades se procurará mantener, en la medida técnicamente posible, el patrón de drenaje superficial existente y evitar la generación de barreras que concentren o interrumpan los escurrimientos.

### C. Cortes

El proyecto podrá requerir cortes de terreno en aquellas superficies donde las condiciones topográficas no sean compatibles con los requerimientos de instalación de las estructuras fotovoltaicas, caminos internos, plataformas de equipos y demás infraestructura. Los cortes se efectuarán únicamente en las superficies establecidas por el proyecto ejecutivo, evitando modificaciones innecesarias del relieve. El material producto de los cortes será evaluado para determinar su posible reutilización dentro del proyecto. Cuando presente las características geotécnicas adecuadas, podrá emplearse como material de relleno, conformación de plataformas, caminos u otras obras, reduciendo con ello tanto la demanda de material procedente de fuentes externas como la generación de excedentes.

En caso de generarse taludes como consecuencia de los cortes, éstos deberán conformarse con pendientes que aseguren su estabilidad y, cuando resulte necesario, se implementarán medidas de control de erosión y estabilización. Las obras deberán evitar que el material producto de cortes sea depositado en cauces, escurrimientos naturales, zonas bajas o fuera de las superficies autorizadas.

### D. Rellenos

Los rellenos estarán destinados principalmente a la nivelación localizada de las superficies de implantación, conformación de caminos internos, plataformas para equipos eléctricos, sistema BESS, subestación, cimentaciones y demás infraestructura que requiera alcanzar una elevación o capacidad estructural determinada. Se dará prioridad al aprovechamiento del material producto de cortes y excavaciones generado dentro del propio proyecto, siempre que cumpla con las especificaciones técnicas y geotécnicas requeridas.

La colocación de material de relleno se realizará por capas y mediante procedimientos de compactación acordes con las especificaciones establecidas en el proyecto ejecutivo. Se evitará utilizar material con residuos, materia orgánica en cantidades incompatibles con su uso estructural, sustancias contaminantes o cualquier material que pueda representar un riesgo para el suelo, agua superficial o agua subterránea.

#### a) Material de relleno

Para los trabajos de relleno se utilizará preferentemente material producto de las excavaciones y cortes realizados dentro del propio proyecto que presente características adecuadas para su aprovechamiento. Cuando dicho material resulte insuficiente o no reúna las características técnicas necesarias, podrá complementarse con material pétreo o suelo inerte proveniente de bancos de materiales autorizados.

Los materiales deberán encontrarse libres de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, sustancias contaminantes y cualquier otro elemento que pueda representar un riesgo ambiental.

#### b) Banco de materiales

En caso de requerirse material externo para las actividades de relleno, nivelación, construcción de caminos o plataformas, éste será adquirido exclusivamente de bancos de materiales o proveedores que cuenten con las autorizaciones correspondientes. El proyecto no contempla la apertura de nuevos bancos de préstamo o sitios de extracción como parte de las obras evaluadas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Los comprobantes y documentación relacionada con la procedencia del material deberán conservarse como parte del control ambiental de la obra.

### c) Manejo del material

El transporte de materiales se realizará mediante camiones de carga adecuados para este propósito. Los materiales susceptibles de dispersarse por acción del viento serán transportados con la caja cubierta mediante lonas u otro sistema equivalente.

Durante periodos secos y cuando exista generación significativa de polvo, podrán realizarse actividades de humedecimiento controlado de caminos y superficies de trabajo, utilizando únicamente el volumen de agua necesario para controlar la dispersión de partículas y evitando generar encharcamientos o escurrimientos artificiales.

Los vehículos circularán por rutas y caminos previamente establecidos y deberán respetar los límites de velocidad determinados para el proyecto. El material almacenado temporalmente deberá colocarse únicamente en las áreas previamente designadas, evitando cauces, escurrimientos, zonas bajas o sitios donde pueda ser arrastrado por efecto de la lluvia. Los excedentes que no puedan ser reutilizados dentro del proyecto serán retirados y destinados a sitios que cuenten con las autorizaciones correspondientes, de acuerdo con la naturaleza del material.

## E. Dragados

No aplica.

El proyecto se desarrolla en un ambiente terrestre y las obras contempladas para la planta fotovoltaica, sistema BESS, subestación elevadora e infraestructura asociada no requieren actividades de dragado. Por lo tanto, no se contempla la extracción de sedimentos, suelo o materiales provenientes del fondo de cuerpos de agua, vasos, lagunas u otros sistemas acuáticos como parte de las actividades de preparación del sitio.

## F. Desviación de cauces

No se contempla como parte del proyecto.

Las actividades de preparación del sitio y construcción deberán desarrollarse procurando mantener el patrón natural de escurrimiento superficial existente. No se contempla como parte del diseño actual la canalización, rectificación o desviación permanente de cauces naturales para la implantación de la planta fotovoltaica.

## II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal será necesaria la habilitación de instalaciones y áreas provisionales destinadas a apoyar las actividades administrativas, constructivas, logísticas, sanitarias y de manejo de materiales y residuos. Estas instalaciones tendrán carácter estrictamente temporal y permanecerán únicamente durante el periodo requerido para la ejecución de las obras. Una vez concluida su función, serán retiradas y las superficies temporalmente ocupadas serán objeto de limpieza y, cuando corresponda, acondicionamiento o restauración. Considerando las condiciones observadas durante los recorridos de campo, las obras provisionales se ubicarán preferentemente en superficies actualmente destinadas a actividades agrícolas, procurando seleccionar áreas que permitan reducir los movimientos de tierra y evitar la ocupación de superficies adicionales. La ubicación, dimensiones y distribución definitiva de estas instalaciones se establecerán durante la ingeniería de detalle y la planeación de obra. En todos los casos se procurará concentrarlas dentro de las superficies autorizadas para el proyecto y fuera de sitios que pudieran representar restricciones ambientales.

El cronograma disponible establece actividades EPC desde los meses 9 y 10, movilización a obra civil en el mes 11, trabajos civiles y mecánicos posteriores y aceptación final en el mes 25; por lo tanto, las instalaciones provisionales permanecerán únicamente durante el tiempo que resulte necesario para atender estas actividades y serán retiradas conforme dejen de ser requeridas.

Las principales obras y actividades provisionales previstas se describen a continuación.

### A. Oficinas temporales y áreas de apoyo al personal

Durante la construcción se habilitará un área temporal destinada a las oficinas de obra, desde la cual se desarrollarán las actividades administrativas, coordinación de contratistas, supervisión técnica, control de documentación, seguridad y seguimiento ambiental del proyecto. Las oficinas podrán estar constituidas por módulos prefabricados, contenedores acondicionados, remolques u otras instalaciones desmontables que no requieran obras permanentes.

De ser necesario habilitar áreas adicionales para el personal, éstas serán igualmente de carácter temporal y se ubicarán dentro de superficies previamente definidas. No se prevé que estas instalaciones generen núcleos permanentes de población dentro del predio. La documentación disponible estima durante la construcción diferentes frentes de trabajo, incluyendo aproximadamente 25 trabajadores para obra civil y remoción vegetal, 25 para trabajos eléctricos de media tensión, 25 para baja tensión, 30 para montaje de módulos e hincado, 20 para la subestación y 40 para el sistema BESS.

El suministro de agua potable para consumo humano deberá realizarse mediante agua embotellada o garrafones procedentes de proveedores establecidos. En caso de requerirse agua para servicios generales, ésta será suministrada mediante los medios que se definan durante la construcción.

**B. Almacén temporal de materiales y equipos**

Se habilitarán una o más áreas destinadas al almacenamiento temporal de materiales, herramientas y equipos necesarios para la construcción. Entre los materiales que podrán mantenerse temporalmente en estas áreas se encuentran estructuras metálicas, componentes de los seguidores solares, cableado, tuberías y canalizaciones, elementos eléctricos, herramientas, materiales para obra civil y equipos auxiliares.

Los materiales deberán almacenarse de manera ordenada, manteniendo libres las áreas de circulación y evitando su dispersión hacia superficies no autorizadas. Los materiales susceptibles de deteriorarse por exposición a la lluvia o radiación solar serán protegidos mediante cubiertas, lonas, módulos cerrados u otros sistemas adecuados.

Cuando las características de algún material representen riesgo de contaminación del suelo, deberá almacenarse sobre superficies protegidas y bajo las medidas de contención correspondientes.

**C. Áreas temporales para recepción y almacenamiento de equipos principales**

Debido a las características del proyecto, durante la etapa constructiva será necesario recibir y almacenar temporalmente componentes de dimensiones y características diversas. La ingeniería de la planta contempla 113,036 módulos fotovoltaicos, 1,166 seguidores solares y 185 inversores, además de los centros de transformación y demás infraestructura eléctrica. Asimismo, el sistema BESS contempla 16 contenedores de baterías, además de sistemas de conversión de potencia y transformadores asociados.

Por lo anterior, se podrán habilitar superficies temporales para la recepción, inspección y almacenamiento de estos equipos antes de su traslado a su ubicación definitiva. Las áreas deberán mantenerse ordenadas y delimitadas, procurando que el almacenamiento temporal no interfiera con caminos, escurrimientos superficiales o zonas ajenas a las obras.

Los módulos fotovoltaicos, equipos eléctricos y baterías permanecerán preferentemente en sus embalajes o sistemas de protección correspondientes hasta el momento de su instalación.

### D. Patio temporal de maniobras y estacionamiento de maquinaria

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se requerirán superficies temporales para la circulación, maniobra y estacionamiento de maquinaria, vehículos de carga y equipos utilizados en los diferentes frentes de obra. Estas áreas se ubicarán preferentemente dentro de superficies previamente definidas para el proyecto y, en la medida de lo posible, sobre terrenos que requieran un acondicionamiento mínimo. Su localización deberá permitir las maniobras necesarias para la descarga y movilización de materiales y equipos sin ampliar innecesariamente la superficie de afectación.

Entre la maquinaria y vehículos que podrán utilizarse durante las obras se incluyen equipos para movimiento de tierras, excavación, nivelación, hincado de estructuras, izaje, transporte y montaje de componentes, así como vehículos para traslado de materiales y personal. El tipo y número de unidades dependerá de los frentes de trabajo y del programa definitivo de construcción. La maquinaria deberá mantenerse en condiciones adecuadas de operación. Previo al inicio de las jornadas y durante su utilización se realizarán inspecciones visuales para identificar posibles fugas de combustible, aceites, lubricantes o fluidos hidráulicos. Cuando se detecte una fuga, el equipo deberá ser retirado de operación hasta que se realicen las reparaciones correspondientes y, en caso de afectación al suelo, se aplicarán inmediatamente las medidas de contención, recuperación y manejo del material contaminado.

### E. Instalaciones sanitarias temporales

Durante la etapa de construcción se instalarán sanitarios portátiles para atender las necesidades del personal presente en los diferentes frentes de trabajo. El número y distribución de estas unidades se determinará en función de la cantidad de trabajadores presentes simultáneamente, la ubicación de los frentes de obra y las disposiciones aplicables en materia de seguridad e higiene.

Los sanitarios deberán colocarse sobre superficies estables y en sitios que faciliten su mantenimiento y retiro, evitando su ubicación en zonas de escurrimiento superficial o donde puedan generarse condiciones de inestabilidad. La limpieza, mantenimiento y retiro de las aguas residuales acumuladas en estas unidades será realizada periódicamente por un prestador de servicios especializado. Los residuos sanitarios deberán ser retirados del predio para su manejo y disposición en instalaciones autorizadas, según corresponda.

No se realizarán descargas de aguas residuales sanitarias directamente sobre el suelo, hacia escurrimientos superficiales o fuera de las instalaciones destinadas para su manejo.

### F. Áreas temporales para consumo de alimentos y descanso

Se podrán habilitar áreas específicas para el consumo de alimentos y descanso del personal durante las jornadas de trabajo. Estas áreas se establecerán dentro de las superficies destinadas a instalaciones provisionales o en puntos estratégicos de los frentes de obra, procurando evitar la ocupación innecesaria de superficies adicionales.

Se colocarán recipientes suficientes e identificados para el depósito de los residuos generados por los trabajadores. Los residuos deberán recolectarse periódicamente para evitar su dispersión por acción del viento, la generación de malos olores y la atracción de fauna. No se permitirá el abandono de envases, restos de alimentos u otros residuos fuera de los recipientes destinados para este propósito. Asimismo, se evitará alimentar, capturar o molestar a la fauna silvestre que eventualmente pudiera presentarse en las áreas de trabajo.

### G. Áreas para almacenamiento temporal de residuos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos derivados de las actividades de obra, embalajes de equipos y materiales, actividades del personal y operación de maquinaria. Para su manejo se habilitarán sitios específicos de almacenamiento temporal, procurando que se localicen en áreas de fácil acceso para su recolección y fuera de zonas donde pudieran interferir con los escurrimientos superficiales. Los residuos serán separados de acuerdo con sus características y con la clasificación que les corresponda conforme a la legislación aplicable, considerando residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y, en su caso, residuos peligrosos.

Los residuos sólidos urbanos generados principalmente por la presencia del personal serán depositados en recipientes con tapa o sistemas equivalentes que eviten su dispersión. Los residuos derivados de embalajes, madera, cartón, plásticos, flejes, tarimas y otros materiales asociados con la recepción e instalación de equipos serán concentrados temporalmente para su posterior aprovechamiento, reciclaje, transporte o disposición, según corresponda.

En caso de generarse residuos peligrosos, éstos serán identificados, separados y almacenados temporalmente bajo condiciones que eviten su contacto directo con el suelo y la precipitación. Posteriormente serán entregados a prestadores de servicios autorizados para su manejo.

No se permitirá la quema, enterramiento o abandono de residuos dentro del predio.

## H. Abastecimiento temporal de agua

Durante la construcción se requerirá agua para satisfacer las necesidades del personal y determinadas actividades de obra, incluyendo, cuando resulte necesario, humectación de superficies para el control de emisiones de polvo.

El agua destinada al consumo humano será suministrada mediante agua embotellada, garrafones u otros sistemas que garanticen condiciones adecuadas para este uso.

El agua requerida para actividades constructivas podrá suministrarse mediante pipas u otros medios que se definan durante la ejecución del proyecto. En esta etapa de desarrollo no se cuenta con información suficiente para establecer un volumen definitivo de consumo de agua durante la construcción, ya que éste dependerá del programa de obra, número de trabajadores, condiciones meteorológicas y necesidades específicas de los diferentes frentes. Su utilización se realizará procurando evitar consumos innecesarios, encharcamientos y generación de escurrimientos artificiales hacia superficies no destinadas a las obras. En las actividades de control de polvo, la aplicación de agua se limitará a la cantidad necesaria para humedecer las superficies, evitando saturaciones del terreno.

## I. Abastecimiento de combustibles

No se contempla como parte de las obras provisionales la instalación de infraestructura permanente para el almacenamiento de combustibles dentro del predio. El suministro de combustible para maquinaria y vehículos se realizará preferentemente mediante estaciones de servicio o proveedores que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

Cuando las condiciones operativas requieran el abastecimiento de maquinaria dentro del área del proyecto, éste podrá efectuarse mediante unidades móviles destinadas para tal propósito y aplicando medidas preventivas para reducir el riesgo de derrames. Las operaciones de abastecimiento deberán realizarse en sitios previamente seleccionados, alejados de escurrimientos superficiales y disponiendo de materiales absorbentes y elementos para contener y recuperar posibles derrames. En caso de presentarse un derrame accidental, se suspenderá la actividad, se contendrá inmediatamente la dispersión del producto y se recuperarán los materiales contaminados para proporcionarles el manejo que corresponda de acuerdo con sus características.

### J. Mantenimiento y reparación de maquinaria

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo mayor de maquinaria y vehículos, incluyendo cambios de aceite, lubricantes y reparaciones mecánicas mayores, se realizarán preferentemente fuera del predio, en talleres o instalaciones destinadas para este propósito. Dentro del área del proyecto únicamente podrán efectuarse intervenciones menores indispensables para garantizar el retiro seguro de equipos que presenten alguna falla, aplicando las medidas necesarias para prevenir derrames sobre el suelo. En caso de que una reparación de emergencia implique el manejo de aceites, combustibles u otros fluidos, se deberán utilizar elementos de protección y contención que impidan su contacto directo con el terreno.

Los materiales absorbentes, recipientes, estopas u otros elementos que resulten contaminados durante la atención de una fuga o reparación deberán ser recolectados y manejados conforme a sus características.

### K. Caminos y accesos temporales

Para el acceso a las distintas áreas de construcción se procurará utilizar, en la medida técnicamente posible, los caminos existentes y los accesos contemplados como parte de la infraestructura definitiva del proyecto. Cuando sea necesario acondicionar caminos existentes, las intervenciones se limitarán a los trabajos requeridos para permitir el tránsito seguro de maquinaria, vehículos de carga y personal. Asimismo, podrán habilitarse accesos temporales hacia determinados frentes de obra cuando las condiciones constructivas así lo requieran. Su trazo deberá procurar la menor ocupación posible del terreno y evitar afectaciones adicionales fuera de las superficies autorizadas.

Particular atención deberá prestarse a la conservación de los patrones de drenaje superficial. Los caminos y accesos no deberán utilizarse para bloquear o rellenar cauces o escurrimientos naturales. En aquellos sitios donde resulte indispensable interceptar una trayectoria de escurrimiento, deberán implementarse las soluciones de drenaje que correspondan a las condiciones particulares del terreno, de manera que se mantenga la continuidad del flujo y se eviten procesos de concentración de escurrimientos, erosión o encharcamiento.

Los accesos exclusivamente temporales que no sean requeridos durante la operación del proyecto serán deshabilitados una vez concluidas las actividades que justificaron su construcción y, cuando corresponda, las superficies serán acondicionadas.

### L. Desmantelamiento de las obras provisionales

Una vez concluidas las actividades de construcción, las oficinas, almacenes, áreas de apoyo, instalaciones sanitarias y demás elementos provisionales que no formen parte de la infraestructura permanente serán retirados del predio. El desmantelamiento incluirá el retiro de módulos, estructuras temporales, materiales sobrantes, residuos, señalización provisional y demás elementos utilizados durante la construcción. Posteriormente se realizará una inspección de las superficies liberadas para verificar que no permanezcan residuos, materiales o indicios de contaminación del suelo.

Cuando las condiciones de las superficies temporalmente ocupadas lo requieran, podrán efectuarse actividades de nivelación, descompactación, estabilización o acondicionamiento del terreno, procurando restablecer condiciones que permitan el drenaje superficial y evitar la formación de puntos de erosión o acumulación de agua. Las medidas de restauración se definirán considerando el uso posterior de cada superficie, ya que algunas áreas provisionales podrán coincidir con infraestructura que permanecerá durante la operación del proyecto.

## II.2.4 Etapa de construcción

La etapa de construcción comprenderá el conjunto de obras civiles, mecánicas, eléctricas y electromecánicas necesarias para la instalación, integración, pruebas y puesta en servicio del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal y de su infraestructura asociada. De acuerdo con la ingeniería disponible, el proyecto contempla una planta fotovoltaica con una potencia nominal de 65.1 MWac y una potencia pico de 81.4 MWdc, integrada por 113,036 módulos fotovoltaicos, 1,166 seguidores solares de un eje, 185 inversores de string y 12 centros de transformación. La red colectora de media tensión de la planta operará a 33 kV.

Como infraestructura asociada, el proyecto incluye un Sistema de Almacenamiento de Energía mediante Baterías (BESS), una subestación elevadora y una línea aérea de transmisión de 115 kV para la evacuación de la energía. El BESS proyectado presenta una potencia nominal de 22.0 MWac y una capacidad instalada de 59.5 MWhdc.

Las actividades de construcción comprenderán el acondicionamiento de las superficies requeridas por el proyecto, movimientos de tierra donde éstos sean necesarios, ejecución de caminos interiores, instalación de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos, tendido de cableado de baja y media tensión, montaje de inversores y centros de transformación, construcción e instalación del sistema BESS, construcción de la subestación elevadora y de la línea aérea de transmisión, así como las actividades de pruebas y puesta en servicio.

Las obras se desarrollarán procurando restringir la intervención a las superficies requeridas por la infraestructura y evitando la ocupación innecesaria de áreas adicionales.

### A. Campo fotovoltaico

La planta fotovoltaica estará constituida por arreglos de módulos solares distribuidos en las áreas definidas por el diseño del proyecto. La capacidad nominal de la planta será de 65.1 MWac, con una potencia pico de 81.4 MWdc y una relación DC/AC de 1.25. La configuración eléctrica considera 28 módulos por string.

El campo fotovoltaico estará compuesto por 113,036 módulos fotovoltaicos de 720 Wp de potencia unitaria. El módulo seleccionado en la ingeniería corresponde al modelo TSM-720NEG21C.20, fabricado por Trina Solar, de tecnología de silicio monocristalino y tipo bifacial. Su potencia máxima es de 720 W y su eficiencia indicada en la documentación de diseño es de 23.18 %. Los módulos se instalarán sobre seguidores solares distribuidos dentro de las áreas definidas para el campo fotovoltaico.

De acuerdo con el diseño disponible, las superficies asociadas a la planta se distribuyen en las denominadas Área 1, Área 5 y Área 7.

Durante la instalación se procurará limitar la alteración del terreno a los sitios requeridos para los componentes del proyecto, manteniendo sin impermeabilización permanente las superficies que no sean ocupadas por caminos, plataformas u otra infraestructura que requiera acondicionamiento.

### B. Sistema de estructuras de soporte y seguidores solares

Los módulos fotovoltaicos serán instalados sobre seguidores solares de un eje orientados Norte-Sur. El equipo considerado en la ingeniería corresponde al modelo AxoneDuo Infinity, fabricante PVH, tecnología single-row y configuración 1V vertical. El sistema presenta ángulos límite de seguimiento de +60°/-60°.

El proyecto contempla un total de 1,166 seguidores, distribuidos en cuatro configuraciones:

- 846 estructuras de 112 módulos;
- 115 estructuras de 56 módulos;
- 109 estructuras de 84 módulos; y
- 96 estructuras de 28 módulos.

Los seguidores estarán constituidos por estructuras metálicas fijadas al terreno. La definición final del sistema de cimentación o fijación deberá corresponder a la ingeniería constructiva aplicable, por lo que en esta etapa no se establece un tipo de cimentación distinto al documentado en la ingeniería disponible. El diseño considera una distancia entre filas (pitch) de 6.0 m y un espacio libre entre estructuras de aproximadamente 0.5 m.

### C. Instalación de módulos fotovoltaicos

Una vez instaladas y verificadas las estructuras de seguimiento se procederá al montaje de los módulos fotovoltaicos. Los módulos serán trasladados desde las zonas de recepción y almacenamiento temporal hacia los diferentes frentes de montaje y serán colocados sobre las estructuras conforme a la configuración eléctrica y mecánica establecida en el proyecto.

Durante estas actividades se realizará el retiro progresivo de embalajes, cartón, plásticos, flejes, elementos de protección y demás residuos derivados del suministro e instalación de los equipos, los cuales serán trasladados a las áreas de almacenamiento temporal definidas para su manejo.

### D. Inversores y sistema eléctrico de baja tensión

La energía eléctrica en corriente directa generada por los módulos será conducida hacia los inversores para su conversión a corriente alterna. La planta considera 185 inversores de string, modelo SG350HX-20A, fabricante Sungrow. La documentación técnica establece una potencia máxima de 352 kVA por inversor, tensión máxima de entrada de 1,500 V y tensión de salida de 800 V.

La configuración de los inversores varía en función del número de strings conectados a cada unidad, de acuerdo con el diseño eléctrico de los diferentes sectores del campo fotovoltaico. El cableado desde los strings hasta los inversores utilizará conductores de cobre con aislamiento XLPE y será colocado sujeto a las estructuras. Para esta conexión se consideran secciones de 6 $mm^2$ y 10 $mm^2$.

### E. Centros de transformación y red colectora de media tensión

El proyecto contempla 12 centros de transformación destinados a recibir la energía proveniente de los inversores y elevar su tensión para incorporarla a la red colectora de media tensión.

Los centros de transformación serán instalaciones al aire libre y presentan una relación de transformación de 0.8/33.0 kV. Incorporarán los transformadores y los equipos de media tensión asociados a su funcionamiento. La red colectora que conecta los centros de transformación con la subestación operará a 33.0 kV y estará constituida por cuatro líneas de media tensión.

A diferencia de una descripción genérica en la que el tipo de instalación pudiera quedar pendiente de definir, la ingeniería disponible para este proyecto establece que el cableado entre los inversores y los centros de transformación será instalado enterrado en zanjas, mediante conductores de aluminio con aislamiento XLPE.

Los cables considerados para las conexiones entre inversor y centro de transformación presentan secciones de 120 $mm^2$ y 185 $mm^2$, mientras que las conexiones desde los centros de transformación hacia los equipos de media tensión consideran cables de 300 $mm^2$ y 400 $mm^2$, igualmente enterrados en zanjas.

La sección máxima indicada para las zanjas de baja tensión es de 0.8 $m^2$, mientras que para las zanjas de media tensión es de 1.2 $m^2$. Una vez instalados los conductores y realizadas las verificaciones correspondientes, las zanjas serán rellenadas y acondicionadas conforme al diseño constructivo.

**F. Caminos internos y drenaje asociado**

La ingeniería de la planta contempla caminos interiores con un ancho de 4.0 m.

La longitud proyectada de los viales es la siguiente:

**Área 1: 673.58 m;**
**Área 5: 1,299.63 m;**
**Área 7: 2,981.46 m.**

En conjunto, la longitud de caminos interiores considerada en el diseño es de aproximadamente 4,954.67 m, equivalente a 4.95 km.

El proyecto establece además que las zanjas destinadas al drenaje y canalización del agua se ubicarán a un costado de los caminos.

Durante su construcción se deberá evitar que los movimientos de tierra y materiales provenientes de las obras obstruyan los escurrimientos superficiales. Las estructuras de drenaje deberán conservar la conducción del agua asociada a los caminos y evitar procesos locales de erosión, concentración de escurrimientos o encharcamientos.

### G. Vallado perimetral

La ingeniería contempla aproximadamente 9.5 km de vallado alrededor de las diferentes áreas de la planta fotovoltaica.

El vallado tendrá una altura indicada de 2.0 m, con separación de aproximadamente 3.0 m entre postes. El diseño también contempla elementos de iluminación y vigilancia asociados al perímetro.

Las actividades constructivas asociadas consistirán en el replanteo del perímetro, instalación de postes y colocación de los elementos del cerramiento conforme a la ingeniería correspondiente.

### H. Movimientos de tierra y acondicionamiento del terreno

La ingeniería disponible incorpora un análisis preliminar de la topografía para determinar la aptitud de las superficies destinadas a la instalación de los componentes fotovoltaicos. Los datos topográficos empleados en esta etapa presentan una resolución de 30 m y proceden de información SRTM. El análisis preliminar estima para la planta fotovoltaica aproximadamente 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ de desmonte.

Estos valores corresponden al diseño disponible y podrán ser precisados mediante información topográfica de mayor detalle durante las etapas posteriores de ingeniería. Los movimientos de tierra se concentrarán en las superficies donde sean requeridos para cumplir con las condiciones de instalación de la infraestructura. El material generado deberá mantenerse dentro de las superficies autorizadas y se evitará su disposición sobre caminos, drenajes o trayectorias de escurrimiento superficial.

### I. Sistema de almacenamiento de energía mediante baterías (BESS)

El proyecto incorpora un Sistema de Almacenamiento de Energía mediante Baterías (BESS) con una potencia nominal de 22.0 MWac, una energía instalada de 59.5 MWhdc y una duración de carga indicada de 2.71 horas.

El sistema estará integrado por 16 contenedores de baterías de 3,720 kWh cada uno, así como cuatro sistemas de conversión de potencia, cuatro transformadores y cuatro inversores asociados. La red de media tensión del sistema operará a 33 kV. Los contenedores considerados corresponden al modelo EnerC Plus 3.72 MWh, fabricante CATL, tecnología LFP, con sistema de refrigeración líquida.

La superficie considerada para el sistema BESS es de aproximadamente 2.24 ha.

El acondicionamiento preliminar del área BESS considera movimientos de tierra estimados en 23,496.83 $m^3$ de relleno y 23,605.75 $m^3$ de desmonte, de acuerdo con el análisis topográfico incluido en el informe de diseño de baterías.

Las actividades de construcción comprenderán el acondicionamiento del terreno y la instalación de los contenedores de baterías, inversores, transformadores, sistemas de conversión, cableado y demás componentes contemplados en la ingeniería. Los contenedores de baterías incorporan un sistema de administración de energía, sistema HVAC y sistema de extinción de incendios, de acuerdo con el informe técnico del BESS.

### J. Subestación elevadora

El proyecto contempla la construcción de una subestación elevadora a la intemperie, con nivel de media tensión de 33 kV y nivel de alta tensión de 115 kV. La subestación será de tecnología de aislamiento en aire y configuración de barra simple. El informe de diseño contempla un transformador de potencia y una instalación exterior. El transformador de potencia indicado en el informe de subestación presenta una relación de transformación 115/33/33 kV y una capacidad indicada de 90 MVA.

El sistema de alta tensión de 115 kV contará con una calle de transformador y una calle de salida. La subestación incluirá interruptores, seccionadores, transformadores de medición, pararrayos, embarrados y sistemas de puesta a tierra y protección. El análisis preliminar de movimientos de tierra del área de la subestación establece aproximadamente 4,410.53 $m^3$ de relleno y 4,724.95 $m^3$ de desmonte.

Las actividades constructivas incluirán el acondicionamiento de la plataforma, ejecución de las obras civiles requeridas por los equipos, montaje de estructuras y equipos eléctricos, instalación del transformador, sistemas de protección, control y puesta a tierra, así como las conexiones correspondientes con la red colectora y la línea de transmisión.

### K. Línea aérea de transmisión

Para la evacuación de la energía se contempla una línea aérea de transmisión de 115 kV.

El diseño disponible establece una longitud aproximada de 4,136.34 m, configuración de circuito Simplex, un conductor por circuito y un cable de tierra. El conductor de fase considerado es de tipo 250-A1/S1A y los apoyos corresponden al tipo MV Single fork. La línea estará conformada por un total de 23 apoyos, de los cuales el informe técnico identifica 12 apoyos de suspensión, nueve apoyos de amarre en ángulo y dos apoyos de fin de línea.

El proyecto indica que la línea aérea cruza parte del área de la planta y considera una franja de servidumbre de 10.0 m. Su construcción comprenderá las actividades necesarias para la implantación de los apoyos, montaje de estructuras, colocación de aisladores, tendido del conductor de fase y del cable de tierra, conexiones y pruebas correspondientes. Las actividades deberán concentrarse en los sitios requeridos para las estructuras y maniobras de montaje, evitando la ocupación innecesaria de superficies adicionales.

### L. Sistema de puesta a tierra, control y comunicaciones

Los diferentes componentes eléctricos del proyecto dispondrán de los sistemas de puesta a tierra y protección asociados a su diseño. En el campo fotovoltaico, la ingeniería contempla la instalación de cable de tierra de 35 $mm^2$ en las zanjas de baja y media tensión y de 50 $mm^2$ en los centros de transformación.

Los equipos eléctricos incluirán los sistemas de protección y comunicación previstos por la ingeniería de cada componente. Para el BESS se contempla además un sistema de administración de energía encargado del monitoreo y control de las baterías.

### M. Pruebas y puesta en servicio

Una vez concluidas las actividades de construcción y montaje se realizarán las pruebas necesarias para verificar el funcionamiento de los sistemas antes de su entrada en operación. El cronograma disponible contempla la ejecución de comisionamiento en frío en el mes 24, seguido de comisionamiento en caliente y pruebas CENACE en el mes 24 y posteriormente la aceptación final en el mes 25. Las pruebas comprenderán los componentes fotovoltaicos, sistemas de conversión, centros de transformación, red eléctrica, BESS, subestación, sistemas de protección y demás infraestructura requerida para la puesta en servicio del proyecto.

### N. Medidas de prevención y mitigación durante la construcción

Durante la ejecución de las obras se aplicarán medidas destinadas a limitar las afectaciones ambientales asociadas principalmente con movimientos de tierra, tránsito y operación de maquinaria, apertura de zanjas, generación de residuos y ocupación temporal del terreno.

Entre las medidas consideradas se encuentran:

- delimitar las superficies de obra y evitar la ocupación de áreas no requeridas por el proyecto
- utilizar los caminos y accesos previstos para la circulación de maquinaria y vehículos
- restringir los movimientos de tierra a las superficies donde sean técnicamente necesarios
- evitar la disposición de material producto de excavación sobre caminos, zanjas de drenaje o trayectorias de escurrimiento
- mantener funcionales las obras de drenaje asociadas a los caminos
- realizar las excavaciones para cableado por tramos y rellenarlas una vez instalada la infraestructura correspondiente
- controlar la generación y dispersión de polvo cuando las condiciones de las obras así lo requieran
- realizar inspecciones de la maquinaria para identificar fugas de combustibles, aceites o fluidos
- atender inmediatamente los derrames accidentales que pudieran presentarse;
- efectuar la separación, almacenamiento temporal y retiro de los residuos generados durante las actividades constructivas
- retirar progresivamente embalajes, materiales sobrantes y residuos de los frentes de instalación
- evitar el almacenamiento de materiales y equipos fuera de las superficies destinadas para este propósito
- realizar la limpieza de las superficies intervenidas una vez concluidas las actividades de construcción.

En relación con el drenaje superficial, la ingeniería contempla expresamente la disposición de zanjas laterales a los caminos para la conducción del agua. Por lo tanto, durante la construcción deberá mantenerse su funcionalidad y evitarse la formación de obstáculos que generen represamientos, desviaciones no controladas o procesos erosivos. Una vez concluidas las obras y realizadas las pruebas correspondientes, se retirarán del área los materiales, residuos, equipos e instalaciones provisionales que ya no sean necesarios y se procederá al acondicionamiento de las superficies temporalmente utilizadas.

### II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Una vez concluidas las actividades de construcción, comisionamiento y pruebas de funcionamiento, dará inicio la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal.

Durante esta etapa, la finalidad principal del proyecto será la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la radiación solar, su gestión y almacenamiento mediante el Sistema de Almacenamiento de Energía con Baterías (BESS), y la evacuación de la energía a través de la infraestructura eléctrica asociada. De acuerdo con el cronograma disponible, la etapa de operación y mantenimiento se contempla a partir del mes 26 y hasta el mes 360, posterior a lo cual se considera la etapa de desmantelamiento.

Para la operación se considera un total de 6 trabajadores, distribuidos en tres turnos de ocho horas, con dos trabajadores por turno. Entre las actividades señaladas en la documentación del proyecto se encuentran el monitoreo mediante los sistemas SCADA y PPC, la revisión de los seguidores solares y las actividades de limpieza. La operación se apoyará principalmente en sistemas automatizados de supervisión y control, complementados con inspecciones y actividades de mantenimiento preventivo y correctivo destinadas a conservar las condiciones de seguridad, disponibilidad y funcionamiento de los diferentes componentes de la instalación.

**a) Descripción general de los servicios que se brindarán en las instalaciones**

La actividad principal de las instalaciones será la generación de energía eléctrica mediante la conversión de la radiación solar en energía eléctrica, así como el almacenamiento temporal de energía mediante el sistema BESS y su posterior entrega a través de la infraestructura eléctrica del proyecto. Durante la etapa de operación y mantenimiento se desarrollarán principalmente las siguientes actividades:

- supervisión y monitoreo de la operación de la planta mediante los sistemas SCADA y PPC
- seguimiento del desempeño de la generación fotovoltaica
- inspección de módulos fotovoltaicos
- revisión del funcionamiento de los seguidores solares
- supervisión de inversores y centros de transformación
- operación y supervisión de la red colectora de media tensión
- operación y supervisión del sistema BESS
- supervisión de la subestación elevadora
- inspección de la línea aérea de transmisión
- revisión de sistemas de protección, control, comunicación y puesta a tierra
- limpieza de los componentes que lo requieran
- mantenimiento de caminos internos y de los elementos de drenaje asociados
- ejecución de trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo cuando resulten necesarios.

El campo fotovoltaico estará constituido por 113,036 módulos fotovoltaicos, 1,166 seguidores solares de un eje, 185 inversores de string y 12 centros de transformación, además de la infraestructura eléctrica asociada, por lo que las actividades de operación y mantenimiento estarán dirigidas principalmente a conservar el funcionamiento de estos componentes.

Los seguidores solares operarán mediante un sistema de seguimiento de un eje que permitirá modificar la posición de los módulos durante el día. El proyecto contempla seguidores modelo AxoneDuo Infinity, fabricante PVH, con orientación Norte-Sur y tecnología single-row. La energía generada será convertida de corriente directa a corriente alterna mediante los inversores y posteriormente conducida hacia los centros de transformación y la red colectora de 33 kV.

Como parte de la operación también se mantendrán funcionales los caminos interiores y las obras de drenaje asociadas a éstos, con objeto de permitir el acceso del personal de mantenimiento y conservar las condiciones de conducción del agua previstas por el proyecto.

**b) Tecnologías utilizadas y control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos**

La generación fotovoltaica se realizará mediante módulos solares y equipos eléctricos, sin requerir un proceso de combustión para la producción de energía eléctrica. Por esta razón, durante la operación ordinaria de la planta fotovoltaica no se prevén emisiones atmosféricas derivadas directamente del proceso de generación.

Las principales tecnologías y sistemas que intervendrán durante la operación corresponden a:

- módulos fotovoltaicos bifaciales de silicio monocristalino
- seguidores solares de un eje
- inversores electrónicos de tipo string
- centros de transformación
- red colectora de media tensión a 33 kV
- Sistema de Almacenamiento de Energía mediante Baterías (BESS)
- sistemas de conversión de potencia asociados al BESS
- subestación elevadora
- línea aérea de transmisión a 115 kV
- sistemas de protección y puesta a tierra
- sistemas de comunicación
- sistemas SCADA y PPC para supervisión y control

### Sistema BESS

El proyecto incorpora un Sistema de Almacenamiento de Energía mediante Baterías con una potencia nominal de 22.0 MWac y una energía instalada de 59.5 MWhdc, integrado por 16 contenedores de baterías. Los contenedores considerados en la ingeniería corresponden al modelo EnerC Plus 3.72 MWh, fabricante CATL, con tecnología de baterías LFP.

La operación de los contenedores contará con un Sistema de Administración de Energía (EMS) encargado de monitorear el estado de las baterías y definir la operación del sistema. Entre sus funciones se encuentran estimar el estado de carga, controlar los procesos de carga y descarga, gestionar el estado del sistema, la temperatura, las protecciones y la comunicación con los demás componentes del sistema de baterías. Los contenedores dispondrán además de un sistema HVAC para mantener las baterías dentro de las condiciones de temperatura requeridas y de un sistema de extinción de incendios integrado.

### Residuos sólidos

Durante la operación y mantenimiento podrán generarse residuos derivados principalmente de las actividades del personal, limpieza, inspección, reparación y sustitución eventual de componentes. Entre éstos podrán encontrarse residuos sólidos urbanos generados por el personal, empaques y materiales derivados de refacciones, así como componentes eléctricos, electrónicos o mecánicos retirados durante las actividades de mantenimiento.

Los residuos serán separados de acuerdo con sus características y se mantendrán temporalmente en los sitios destinados para su manejo hasta su retiro. Cuando los residuos generados presenten características que determinen su clasificación como residuos de manejo especial o residuos peligrosos, deberán manejarse de acuerdo con la legislación y disposiciones aplicables. No se cuenta actualmente con una estimación documental de las cantidades de residuos que serán generadas durante la etapa de operación, por lo que no se asignan volúmenes específicos en este apartado.

### Residuos líquidos

La operación normal del sistema fotovoltaico no contempla un proceso industrial que genere de manera continua aguas residuales como resultado de la generación de energía.

Las actividades de mantenimiento que eventualmente pudieran generar residuos líquidos deberán realizarse procurando evitar cualquier descarga directa al suelo o hacia las obras destinadas al drenaje superficial. Los residuos líquidos que, por sus características, requieran un manejo particular deberán ser recolectados y manejados conforme a las disposiciones que resulten aplicables. La documentación disponible no establece actualmente volúmenes específicos de generación de residuos líquidos durante la etapa de operación.

**Emisiones a la atmósfera**

La generación de electricidad mediante los módulos fotovoltaicos no requiere combustión, por lo que no se prevén emisiones atmosféricas continuas directamente asociadas con el proceso de generación eléctrica. Las emisiones durante la operación estarán relacionadas principalmente con el tránsito eventual de vehículos utilizados para inspección, vigilancia y mantenimiento de las instalaciones.

**c) Tipo de reparaciones a sistemas y equipos**

Durante la vida operativa del proyecto se realizarán actividades de mantenimiento preventivo y correctivo sobre los diferentes componentes de la instalación. El mantenimiento preventivo tendrá como finalidad identificar oportunamente condiciones que puedan afectar el funcionamiento de los equipos, mientras que el mantenimiento correctivo se realizará cuando se detecten fallas, daños o anomalías que requieran reparación o sustitución de componentes.

Las actividades podrán comprender:

- inspección y limpieza de módulos fotovoltaicos
- revisión de módulos que presenten daños o anomalías
- inspección de las estructuras metálicas y componentes de los seguidores solares
- revisión del funcionamiento de los mecanismos y sistemas asociados a los seguidores
- revisión de conexiones y cableado eléctrico
- inspección y mantenimiento de inversores
- revisión de centros de transformación
- inspección de la red colectora de media tensión
- revisión de sistemas de protección y puesta a tierra
- mantenimiento de los equipos que integran el sistema BESS
- revisión de los sistemas EMS, HVAC y de protección asociados al BESS
- inspección y mantenimiento de los equipos de la subestación elevadora

- inspección de los componentes de la línea aérea de transmisión
- revisión de sistemas de monitoreo, control y comunicación
- mantenimiento de caminos internos
- conservación de las obras de drenaje asociadas a los caminos.

Cuando un módulo, inversor, componente del seguidor, equipo eléctrico u otro elemento presente una falla que no pueda ser corregida mediante mantenimiento, podrá procederse a su sustitución. Los equipos o componentes retirados durante estas actividades serán recolectados y trasladados a las áreas correspondientes para determinar su posible reutilización, reparación, aprovechamiento o manejo como residuo, según sus características.

La documentación disponible para el proyecto no establece actualmente frecuencias específicas para cada actividad de mantenimiento. Por lo tanto, éstas serán definidas en el programa definitivo de operación y mantenimiento considerando las características de los equipos instalados, las condiciones de operación y las especificaciones técnicas correspondientes.

La limpieza de los módulos fotovoltaicos forma parte de las actividades contempladas para el personal durante la operación; sin embargo, la documentación disponible no establece actualmente una frecuencia determinada ni el consumo de agua asociado, por lo que estos parámetros deberán definirse en el programa correspondiente.

**d) Control de malezas y fauna nociva**

Durante la etapa de operación podrá resultar necesario mantener la vegetación presente entre los arreglos fotovoltaicos, caminos y demás áreas de infraestructura en condiciones compatibles con la seguridad, accesibilidad y funcionamiento de las instalaciones. No obstante, la documentación técnica disponible para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal no establece actualmente un programa específico de control de malezas, ni define la periodicidad, método o productos que serían utilizados para este propósito.

Por lo anterior, en la presente etapa no se establece el uso de herbicidas u otros productos químicos como método de control de vegetación.

El método que, en su caso, sea seleccionado deberá quedar establecido en el programa de operación y mantenimiento del proyecto y considerar las medidas ambientales que resulten aplicables para evitar afectaciones innecesarias al suelo, escurrimientos superficiales y organismos no objetivo.

En relación con la fauna, la documentación disponible tampoco establece un programa específico de control o erradicación de fauna nociva ni identifica especies objetivo o métodos de control. En caso de detectarse fauna silvestre dentro de las instalaciones, las acciones que resulten necesarias deberán realizarse conforme a las medidas de manejo y protección establecidas para el proyecto, evitando su captura, afectación o eliminación injustificada.

Cuando la presencia de algún organismo pudiera representar un riesgo para el personal o para el funcionamiento de las instalaciones, deberán evaluarse las medidas de manejo correspondientes antes de implementar cualquier método de control. No se establece en este apartado el uso de rodenticidas, plaguicidas, venenos u otras sustancias químicas, debido a que su utilización no se encuentra definida en la documentación técnica disponible del proyecto.

**Programa de mantenimiento**

Las actividades de mantenimiento se organizarán mediante el programa de operación y mantenimiento que se establezca para la etapa operativa. Con la información disponible actualmente pueden identificarse las actividades generales que deberán ser consideradas; sin embargo, no se asignan frecuencias que no hayan sido definidas documentalmente para el proyecto.

| Actividad | Frecuencia |
|---|---|
| Monitoreo mediante SCADA y PPC | Durante la operación, conforme al esquema operativo del proyecto |
| Supervisión del sistema BESS mediante EMS | Durante la operación del sistema |
| Inspección de módulos fotovoltaicos | Por definir en el programa de O&M |
| Limpieza de módulos fotovoltaicos | Por definir en el programa de O&M |
| Revisión de seguidores solares | Por definir en el programa de O&M |
| Revisión de inversores | Por definir en el programa de O&M |
| Inspección de cableado y conexiones eléctricas | Por definir en el programa de O&M |
| Mantenimiento de centros de transformación | Por definir en el programa de O&M |
| Inspección y mantenimiento del BESS | Por definir en el programa de O&M |
| Inspección de la subestación elevadora | Por definir en el programa de O&M |

| Actividad | Frecuencia |
|---|---|
| Inspección de la línea aérea de transmisión | Por definir en el programa de O&M |
| Revisión del sistema de puesta a tierra | Por definir en el programa de O&M |
| Conservación de caminos internos | De acuerdo con las condiciones observadas durante la operación |
| Revisión y limpieza de obras de drenaje | De acuerdo con las condiciones observadas durante la operación |
| Control de vegetación, en caso de resultar necesario | Método y frecuencia por definir |
| Mantenimiento correctivo | Cuando se detecten fallas o anomalías |

Las frecuencias definitivas serán establecidas en el programa de operación y mantenimiento una vez que se cuente con los requerimientos específicos de los equipos instalados y con los procedimientos operativos correspondientes.

### II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Las obras asociadas corresponden a la infraestructura complementaria necesaria para permitir la construcción, operación, mantenimiento, control y evacuación de la energía generada por el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal.

Estas obras se encuentran vinculadas funcionalmente con la planta fotovoltaica y comprenden principalmente los caminos internos, canalizaciones eléctricas, obras de drenaje, sistemas de puesta a tierra y comunicaciones, así como la infraestructura complementaria asociada al sistema BESS, la subestación elevadora y la línea aérea de transmisión. Las características de las obras asociadas se describen a continuación con base en la ingeniería disponible del proyecto.

#### A. Caminos de acceso e internos

Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento se requerirá el acceso a los diferentes sectores de la planta fotovoltaica y a la infraestructura eléctrica asociada. La ingeniería contempla caminos internos de 4.0 m de ancho, distribuidos de la siguiente manera:

- Área 1: 673.58 m;
- Área 5: 1,299.63 m; y
- Área 7: 2,981.46 m.

En conjunto, el proyecto considera aproximadamente 4,954.67 m (4.95 km) de caminos internos. Estos caminos permitirán el desplazamiento del personal, vehículos y equipos necesarios para acceder a los diferentes componentes de la planta durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento. Su construcción implicará el acondicionamiento de las superficies requeridas conforme a las condiciones del terreno y a la ingeniería constructiva.

El proyecto establece además que las zanjas destinadas al drenaje y canalización del agua se dispondrán a un costado de los caminos. Durante la construcción y mantenimiento de los caminos se deberá conservar la funcionalidad del drenaje superficial, evitando la acumulación de materiales que puedan obstruir el flujo del agua y generar encharcamientos, concentración de escurrimientos o procesos erosivos.

### B. Áreas y superficies para equipos eléctricos

El proyecto requerirá superficies acondicionadas para la instalación y operación de los diferentes equipos eléctricos y electromecánicos. Entre éstos se encuentran:

- centros de transformación
- equipos eléctricos asociados al campo fotovoltaico
- componentes del sistema BESS
- sistemas de conversión de potencia
- transformadores asociados al BESS
- equipos de la subestación elevadora

El proyecto contempla 12 centros de transformación, con relación de transformación de 0.8/33.0 kV.

Para el sistema BESS se considera una superficie aproximada de 2.24 ha, dentro de la cual se distribuirán los contenedores de baterías y los equipos eléctricos asociados. Las características constructivas definitivas de las bases, plataformas o elementos de soporte de cada equipo deberán corresponder a la ingeniería de detalle. Por esta razón, no se establecen en este apartado dimensiones o sistemas de cimentación que no se encuentren definidos en la documentación disponible.

### C. Zanjas y canalizaciones eléctricas

Como parte de la infraestructura eléctrica del campo fotovoltaico se instalarán conductores destinados a transportar la energía desde los módulos hacia los inversores y posteriormente hacia los centros de transformación y la red colectora de media tensión.

De acuerdo con el proyecto, el cableado de corriente directa entre los strings y los inversores será instalado sujeto a las estructuras y considera conductores de cobre con aislamiento XLPE. Por su parte, las conexiones eléctricas entre los inversores y los centros de transformación serán instaladas enterradas en zanjas, mediante conductores de aluminio con aislamiento XLPE. Asimismo, el cableado desde los centros de transformación hacia los equipos de media tensión será instalado en zanjas. La documentación técnica considera una sección máxima de aproximadamente 0.8 $m^2$ para las zanjas de baja tensión y de 1.2 $m^2$ para las zanjas de media tensión. La red colectora de la planta operará a 33 kV y estará conformada por cuatro líneas de media tensión.

Las excavaciones para las canalizaciones se realizarán de acuerdo con el avance de los trabajos. Una vez instalado y verificado el cableado, las zanjas serán rellenadas y acondicionadas conforme a las especificaciones constructivas. El material producto de las excavaciones deberá mantenerse dentro de las superficies autorizadas y no deberá depositarse sobre caminos, obras de drenaje o trayectorias de escurrimiento superficial.

### D. Obras de drenaje

La ingeniería del proyecto contempla zanjas destinadas al drenaje y canalización del agua localizadas a un costado de los caminos interiores. Estas obras tendrán como finalidad conducir los escurrimientos asociados a las superficies de los caminos y reducir la posibilidad de acumulación de agua y procesos erosivos. Durante la construcción se deberá evitar la obstrucción de estas obras con suelo producto de excavaciones, residuos, materiales de construcción o cualquier otro elemento.

Durante la operación y mantenimiento deberán realizarse las acciones necesarias para conservar su funcionalidad y evitar la acumulación de sedimentos o materiales que interfieran con la conducción del agua. En aquellos sitios donde la infraestructura del proyecto pudiera interceptar trayectorias de escurrimiento superficial, las soluciones correspondientes deberán definirse de acuerdo con las condiciones particulares del terreno y la ingeniería aplicable.

No se establecen en este apartado alcantarillas, disipadores u otras estructuras específicas cuya ubicación, número y dimensiones no estén definidas en la documentación técnica disponible.

### E. Sistema de puesta a tierra

La infraestructura eléctrica del proyecto contará con sistemas de puesta a tierra destinados a la protección del personal y de los equipos frente a fallas eléctricas y otras condiciones que requieran la conducción segura de corrientes hacia tierra. Para el campo fotovoltaico, la ingeniería contempla cable de tierra de 35 $mm^2$ en las zanjas de baja y media tensión y de 50 $mm^2$ en los centros de transformación. La subestación contará igualmente con su correspondiente sistema de puesta a tierra, asociado a los equipos e instalaciones de alta y media tensión.

La instalación de estos sistemas implicará la colocación de los conductores y elementos previstos por el diseño eléctrico dentro de las superficies destinadas a la infraestructura.

### F. Infraestructura de comunicaciones, monitoreo y control

El proyecto contará con sistemas de comunicación, supervisión y control asociados a la operación de la planta fotovoltaica y de su infraestructura eléctrica. Durante la etapa de operación, la documentación disponible contempla el monitoreo mediante los sistemas SCADA y PPC, así como la supervisión de los seguidores solares y demás componentes de la planta. Se consideran seis trabajadores durante esta etapa, distribuidos en tres turnos de ocho horas, con dos trabajadores por turno. Por su parte, el sistema BESS contará con un Sistema de Administración de Energía (EMS) que permitirá monitorear el estado de las baterías, estimar su estado de carga, controlar los procesos de carga y descarga y gestionar aspectos relacionados con temperatura, protecciones y comunicaciones. La infraestructura específica de comunicaciones será instalada conforme al diseño eléctrico y de control correspondiente. No se establecen en este apartado antenas, torres de telecomunicación u otros elementos que no se encuentren expresamente definidos en la documentación disponible.

### G. Obras asociadas al Sistema de Almacenamiento de Energía mediante Baterías (BESS)

Como parte del proyecto se instalará un Sistema de Almacenamiento de Energía mediante Baterías con una potencia nominal de 22.0 MWac y una energía instalada de 59.5 MWhdc. El sistema estará integrado por 16 contenedores de baterías de 3.72 MWh cada uno, además de los sistemas de conversión de potencia y transformación asociados. Los contenedores corresponden al modelo EnerC Plus 3.72 MWh de CATL y utilizan tecnología LFP. La infraestructura asociada al BESS comprenderá las superficies necesarias para la instalación de los contenedores y equipos eléctricos, canalizaciones, conexiones, sistemas de control y demás elementos contemplados por su ingeniería.

Los contenedores incorporarán sistemas de gestión de energía, control de temperatura y protección contra incendios. Específicamente, la documentación señala la presencia de EMS, sistema HVAC y sistema de extinción de incendios. El área considerada para el BESS es de aproximadamente 2.24 ha.

### H. Obras asociadas a la subestación elevadora

La subestación elevadora permitirá recibir la energía proveniente de la red colectora de la planta y elevar su nivel de tensión para su posterior evacuación. De acuerdo con la ingeniería disponible, la subestación será una instalación exterior con tecnología de aislamiento en aire y configuración de barra simple. Los niveles de tensión considerados son 33 kV en media tensión y 115 kV en alta tensión. El transformador de potencia indicado en el informe de diseño presenta una relación de transformación de 115/33/33 kV y una potencia nominal indicada de 90 MVA.

La subestación incorporará los equipos eléctricos requeridos por su diseño, incluyendo transformador de potencia, interruptores, seccionadores, transformadores de medición, pararrayos, embarrados, sistemas de protección, control y puesta a tierra. Las obras asociadas comprenderán las superficies, canalizaciones, sistemas de puesta a tierra y demás infraestructura requerida para la instalación, operación y mantenimiento de estos equipos.

El análisis preliminar incluido en la ingeniería estima para el área de la subestación aproximadamente 4,410.53 $m^3$ de relleno y 4,724.95 $m^3$ de desmonte. No se incorporan en este apartado edificaciones, casetas o instalaciones auxiliares cuyas características no se encuentren definidas en la documentación disponible.

### I. Obras asociadas a la línea aérea de transmisión

La evacuación de la energía desde la subestación del proyecto se realizará mediante una línea aérea de transmisión de 115 kV, con una longitud aproximada de 4,136.34 m (4.14 km).

La línea estará constituida por 23 apoyos. La documentación técnica identifica 12 apoyos de suspensión, nueve apoyos de amarre en ángulo y dos apoyos de fin de línea. El apoyo seleccionado en la ingeniería corresponde al tipo MV Single fork, en configuración Simplex y con un cable de tierra.

Las actividades y obras complementarias asociadas a la construcción de la línea comprenderán aquellas necesarias para:

- acceder a los sitios de implantación de los apoyos
- ejecutar las obras requeridas para la instalación de las estructuras
- realizar el montaje de los apoyos
- instalar aisladores y elementos eléctricos
- realizar el tendido del conductor de fase
- instalar el cable de tierra
- efectuar las conexiones correspondientes
- realizar las pruebas necesarias antes de la puesta en servicio.

Durante estas actividades se procurará limitar las superficies de trabajo a aquellas necesarias para el montaje y tendido. Cuando se requieran superficies o accesos exclusivamente temporales, éstos deberán ser liberados y acondicionados una vez que concluyan las actividades que justificaron su utilización.

La documentación de ingeniería disponible considera una franja de servidumbre de 10.0 m para la línea. Por lo tanto, se elimina del presente proyecto la referencia a una servidumbre de 20 m incluida en el texto de partida.

### J. Vallado perimetral

El proyecto contempla aproximadamente 9.5 km de vallado alrededor de las diferentes áreas de la planta fotovoltaica. La ingeniería establece una altura de 2.0 m, con una separación aproximada de 3.0 m entre postes. El vallado tendrá como función delimitar las instalaciones y restringir el acceso no autorizado a las áreas operativas del proyecto. Su instalación se realizará dentro de las superficies destinadas al proyecto y conforme al trazado definido por la ingeniería.

### K. Afectaciones ambientales asociadas

La construcción y presencia de las obras asociadas podrá generar afectaciones relacionadas principalmente con:

- ocupación temporal o permanente de superficies
- modificación y compactación localizada del suelo
- movimientos de tierra
- excavaciones para zanjas y elementos eléctricos
- generación temporal de polvo y ruido durante la construcción
- tránsito de maquinaria y vehículos
- generación de residuos derivados de las actividades constructivas

- modificación localizada de las condiciones de escurrimiento en las superficies intervenidas
- presencia permanente de infraestructura eléctrica y caminos.

La magnitud, extensión, duración y reversibilidad de estos efectos será evaluada de manera específica en el capítulo correspondiente de identificación y evaluación de impactos ambientales. Como medidas generales de prevención durante la construcción de las obras asociadas se considerará la delimitación de las superficies de trabajo, el manejo adecuado de materiales y residuos, el control de emisiones de polvo cuando resulte necesario, la prevención y atención de derrames, la conservación de las obras de drenaje y el retiro de materiales e instalaciones temporales al finalizar las actividades.

Los movimientos de tierra y excavaciones deberán realizarse evitando el depósito de materiales sobre las trayectorias de escurrimiento superficial. Asimismo, las obras de drenaje asociadas a los caminos deberán mantenerse funcionales durante las etapas de construcción y operación. Las superficies utilizadas exclusivamente de manera temporal serán objeto de limpieza y acondicionamiento una vez que dejen de ser necesarias, de acuerdo con las condiciones finales del proyecto.

### II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Al término de la vida útil del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal se determinará, con base en las condiciones técnicas, operativas, ambientales y regulatorias existentes en ese momento, la alternativa aplicable para las instalaciones. De acuerdo con el cronograma disponible del proyecto, la etapa de operación y mantenimiento se contempla hasta el mes 360, mientras que posteriormente se considera una etapa de desmantelamiento entre los meses 360 y 372, con una duración programada de aproximadamente 13 meses. En caso de proceder al cierre y abandono definitivo de las instalaciones, se elaborará y ejecutará un programa específico de desmantelamiento y abandono, considerando las condiciones que presente el sitio en ese momento, las características de los equipos instalados y las disposiciones ambientales y de seguridad que resulten aplicables.

De manera general, el programa tendrá como objetivos retirar la infraestructura que deje de ser necesaria, manejar adecuadamente los materiales y residuos derivados del desmantelamiento, eliminar posibles fuentes de contaminación y acondicionar las superficies intervenidas de acuerdo con las condiciones finales previstas para el sitio.

### A. Actividades previas al desmantelamiento

Antes de iniciar el retiro físico de las instalaciones se realizará la planeación de las actividades necesarias para ejecutar los trabajos de manera ordenada y segura. Esta etapa incluirá la identificación de los equipos e infraestructura que serán retirados, las superficies requeridas para las maniobras, las rutas internas para el traslado de materiales y los sitios destinados al almacenamiento temporal de los componentes desmontados. Asimismo, se identificarán los materiales y residuos que pudieran generarse como consecuencia del desmantelamiento, con objeto de establecer su manejo de acuerdo con sus características. Previo a la intervención de los sistemas eléctricos se deberán realizar las actividades necesarias para dejarlos fuera de servicio y permitir que su desmontaje se efectúe bajo condiciones de seguridad.

### B. Desmantelamiento del campo fotovoltaico

En caso de abandono definitivo, se procederá al desmontaje progresivo de la infraestructura que integra el campo fotovoltaico. Considerando la configuración actualmente prevista para el proyecto, estas actividades comprenderán principalmente el retiro de:

- módulos fotovoltaicos
- cableado y conexiones
- inversores
- seguidores solares
- estructuras y elementos metálicos asociados
- centros de transformación
- componentes de la red colectora
- sistemas de control y comunicación
- demás equipos que dejen de ser necesarios

El proyecto contempla actualmente 113,036 módulos fotovoltaicos, 1,166 seguidores solares, 185 inversores y 12 centros de transformación, por lo que el desmantelamiento se desarrollaría progresivamente por sectores para facilitar la clasificación, retiro y manejo de los diferentes componentes. Los materiales desmontados se concentrarán temporalmente en áreas previamente definidas, evitando su dispersión hacia superficies ajenas a los trabajos.

### C. Desmantelamiento del sistema BESS

En caso de cierre definitivo también se procederá al retiro del Sistema de Almacenamiento de Energía mediante Baterías. El sistema actualmente proyectado está

integrado por 16 contenedores de baterías, además de sistemas de conversión de potencia, transformadores y equipos auxiliares. Debido a las características de estos equipos, su desconexión, desmontaje, retiro y manejo deberán realizarse mediante procedimientos específicos de seguridad y conforme a las características y condiciones que presenten las baterías al término de su utilización. Los contenedores y demás componentes del sistema serán retirados del sitio para su reutilización, aprovechamiento, tratamiento o disposición, según resulte técnica y legalmente procedente en el momento del desmantelamiento.

No se establecen en la presente etapa porcentajes de reciclaje o destinos específicos para las baterías, debido a que dichas condiciones dependerán de las tecnologías, instalaciones disponibles y disposiciones aplicables al momento de su retiro.

**D. Desmantelamiento de la subestación y equipos eléctricos**

Cuando la subestación elevadora deje de ser necesaria para el proyecto, se procederá al retiro de los equipos que la integran conforme al programa de desmantelamiento correspondiente. Las actividades podrán comprender el desmontaje del transformador de potencia, interruptores, seccionadores, equipos de medición y protección, pararrayos, embarrados, sistemas de control, cableado y demás componentes asociados.

Los materiales y equipos retirados serán clasificados de acuerdo con sus características para determinar las alternativas de reutilización, aprovechamiento o manejo que resulten aplicables. Cuando existan materiales, sustancias o residuos que requieran un manejo particular, éstos deberán mantenerse separados y ser retirados mediante los procedimientos correspondientes.

**E. Desmantelamiento de la línea aérea de transmisión**

En caso de que la línea aérea de transmisión de 115 kV deje de ser requerida como parte de la infraestructura eléctrica, su retiro se realizará de manera progresiva y bajo procedimientos específicos de seguridad. Las actividades podrán comprender el retiro del conductor, cable de tierra, aisladores, herrajes y demás componentes eléctricos, seguido del desmontaje de los apoyos y de los elementos asociados que deban ser retirados. La línea proyectada presenta una longitud aproximada de 4.136 km y está integrada por 23 apoyos, por lo que las actividades de desmontaje deberán organizarse por tramos y limitar las superficies de maniobra a las áreas necesarias para realizar los trabajos. Una vez retiradas las estructuras se procederá a la limpieza y acondicionamiento de las superficies utilizadas durante las maniobras.

**F. Caminos, canalizaciones y demás infraestructura**

Una vez retirada la infraestructura principal se evaluará la condición y utilidad de los caminos internos, canalizaciones, sistemas de drenaje, cerramientos y demás obras asociadas. Aquellos elementos que no tengan una función posterior y cuya permanencia no resulte conveniente serán retirados o acondicionados conforme al programa de abandono. En el caso de los caminos, su tratamiento deberá considerar las condiciones de uso del sitio al momento del cierre. Las superficies que dejen de requerirse para circulación podrán ser objeto de acciones de acondicionamiento para reducir la compactación y favorecer su integración con el terreno circundante. Las obras de drenaje deberán mantenerse funcionales durante todo el proceso de desmantelamiento. Su retiro o modificación únicamente se realizará cuando se haya determinado que ello no ocasionará problemas de erosión, encharcamiento o alteraciones no controladas del escurrimiento superficial.

**G. Manejo de materiales y residuos del desmantelamiento**

El desmantelamiento generará diferentes tipos de materiales y residuos derivados principalmente del retiro de módulos fotovoltaicos, estructuras metálicas, conductores, equipos eléctricos, componentes electrónicos, baterías y demás infraestructura. Los materiales retirados serán separados y clasificados de acuerdo con sus características.

Cuando las condiciones técnicas y legales existentes al momento del cierre lo permitan, se priorizarán alternativas de reutilización, recuperación, valorización o reciclaje antes de considerar su disposición final. Los residuos que por sus características requieran un manejo específico serán almacenados temporalmente bajo condiciones adecuadas y entregados a prestadores de servicios o instalaciones que cuenten con las autorizaciones aplicables.

Quedará prohibido abandonar, enterrar o quemar residuos dentro del área del proyecto.

**H. Limpieza del sitio**

Conforme avance el desmantelamiento se realizará la limpieza progresiva de las superficies liberadas. Esta actividad comprenderá el retiro de materiales sobrantes, residuos, piezas, cables, embalajes y demás elementos derivados de los trabajos.

Una vez finalizadas las actividades se realizará una inspección de las superficies intervenidas para verificar que no permanezcan residuos o materiales asociados con la infraestructura retirada.

En caso de identificarse indicios de contaminación del suelo asociados con las actividades del proyecto, se realizarán las acciones que correspondan conforme a las condiciones identificadas y a las disposiciones aplicables en ese momento.

## I. Rehabilitación y restitución de las superficies

Una vez retirada la infraestructura que corresponda, se evaluarán las condiciones físicas de las superficies liberadas para determinar las acciones de rehabilitación necesarias. Dependiendo de las condiciones que presente cada superficie, podrán considerarse acciones como:

- retiro de materiales ajenos al terreno
- limpieza de las áreas intervenidas
- descompactación de superficies cuando resulte necesaria
- acondicionamiento del terreno
- estabilización de superficies susceptibles a erosión
- restitución de condiciones de drenaje superficial
- atención de zonas donde pudieran presentarse procesos erosivos
- recuperación de las superficies conforme al uso que resulte aplicable al momento del abandono.

Las actividades específicas de rehabilitación deberán definirse en función de las condiciones reales que presente el sitio al término de la vida útil del proyecto. Se procurará que las superficies liberadas no presenten obstáculos que modifiquen innecesariamente los patrones de escurrimiento superficial ni condiciones que favorezcan procesos de erosión o acumulación de agua.

## J. Medidas de prevención durante el abandono

Durante las actividades de desmantelamiento se aplicarán medidas de prevención y control ambiental similares a las requeridas durante la etapa constructiva, adaptadas a las características de los trabajos de retiro.

Entre las principales medidas se considerarán:

- delimitar las superficies destinadas a los trabajos de desmantelamiento
- utilizar preferentemente los caminos y accesos existentes
- evitar la ocupación innecesaria de superficies adicionales
- mantener libres de residuos y materiales las obras y trayectorias de drenaje

- controlar la generación y dispersión de polvo cuando las condiciones lo requieran
- realizar inspecciones de vehículos y maquinaria para detectar posibles fugas
- disponer de materiales para la atención de derrames accidentales
- separar los materiales y residuos conforme a sus características
- evitar el abandono, quema o enterramiento de residuos
- retirar progresivamente los materiales desmontados
- evitar afectaciones innecesarias a superficies fuera de las áreas de trabajo
- realizar la limpieza y acondicionamiento progresivo de las superficies liberadas.

## K. Programa tentativo de abandono

Con base en la información disponible, el proceso general de abandono podrá organizarse conforme a las siguientes actividades:

| Actividad | Alcance general |
|---|---|
| Planeación del abandono | Definición de procedimientos, áreas de trabajo, seguridad y manejo de materiales |
| Desenergización y desconexión | Puesta fuera de servicio de los sistemas eléctricos |
| Desmontaje del campo fotovoltaico | Retiro de módulos, seguidores, inversores, cableado y equipos asociados |
| Retiro del BESS | Desconexión y retiro de contenedores, sistemas de conversión y equipos asociados |
| Desmantelamiento de subestación | Retiro de equipos e infraestructura que deje de ser necesaria |
| Desmantelamiento de línea de transmisión | Retiro de conductores, elementos eléctricos y apoyos, cuando corresponda |
| Retiro de infraestructura asociada | Evaluación y retiro de obras que no tengan una función posterior |
| Manejo de materiales y residuos | Separación, almacenamiento temporal y retiro |
| Limpieza de superficies | Eliminación de materiales y residuos remanentes |
| Rehabilitación | Acondicionamiento de las superficies liberadas |
| Verificación final | Inspección de las condiciones finales del sitio |

El cronograma considera 13 meses para la etapa de desmantelamiento, comprendidos entre los meses 360 y 372. La secuencia y duración específica de cada una de las actividades anteriores deberá definirse mediante el programa de abandono que se elabore antes del cierre definitivo.

### II.2.8 Utilización de explosivos

Para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y eventual abandono del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal no se contempla la utilización de explosivos. Las actividades constructivas previstas comprenden principalmente movimientos de tierra, acondicionamiento de superficies, habilitación de caminos internos, excavación de zanjas para canalizaciones eléctricas, instalación de estructuras de soporte para los módulos fotovoltaicos, montaje de equipos, construcción de la subestación elevadora y ejecución de las obras correspondientes a la línea aérea de transmisión.

Con base en la información técnica disponible del proyecto, ninguna de estas actividades considera el empleo de explosivos para excavaciones, cortes, conformación de caminos, cimentaciones o cualquier otra obra. Por lo anterior, no se prevé el almacenamiento, transporte, manejo ni detonación de materiales explosivos dentro del área del proyecto, por lo que no resulta aplicable especificar tipos, cantidades o etapas de utilización de este tipo de materiales. En caso de que durante etapas posteriores de ingeniería se presentara alguna modificación que implicara la necesidad de utilizar explosivos, dicha actividad deberá ser previamente evaluada y, en su caso, realizarse conforme a las autorizaciones y disposiciones legales aplicables.

### II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos sólidos, residuos líquidos, emisiones a la atmósfera y ruido, principalmente asociados a las actividades de preparación del sitio, construcción y mantenimiento de la planta fotovoltaica. Debido a que el proceso de generación de energía mediante tecnología fotovoltaica no requiere combustión ni procesos químicos, durante la etapa de operación las emisiones y residuos serán mínimas.

Todos los residuos serán manejados conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y demás disposiciones aplicables, priorizando la reducción, reutilización, reciclaje y disposición final mediante prestadores de servicios autorizados.

## Residuos sólidos no peligrosos

| Etapa | Residuo | Clasificación | Manejo | Disposición final |
|---|---|---|---|---|
| Preparación del sitio | Residuos vegetales y restos de cultivo | Orgánico | Triturado o acopio temporal para reincorporación al suelo cuando sea viable | Reutilización o disposición autorizada |
| Construcción | Cartón, plástico, madera, empaques, tarimas | Reciclable | Separación y almacenamiento temporal | Empresa recicladora autorizada |
| Construcción | Escombros y material pétreo | Manejo especial | Reutilización dentro del proyecto cuando sea posible | Sitio autorizado |
| Operación | Papel, cartón, envases y residuos del personal | Residuo sólido urbano | Separación y almacenamiento | Servicio municipal o empresa autorizada |

| Etapa | Residuo | Cantidad aproximada | Clasificación | Disposición |
|---|---|---|---|---|
| Preparación del sitio | Residuos vegetales | 5–20 t | Orgánico | Reincorporación al suelo o sitio autorizado |
| Preparación del sitio | Suelo vegetal (despalme) | 300–2,000 $m^3$ | Manejo especial | Reutilización en restauración |
| Construcción | Cartón y papel | 100–300 kg/mes | RSU reciclable | Recicladora |
| Construcción | Plásticos | 100–500 kg/mes | RSU reciclable | Recicladora |
| Construcción | Tarimas de madera | 1–3 t | Manejo especial | Reutilización o reciclaje |
| Construcción | Chatarra metálica | 500–2,000 kg | Reciclable | Centro de reciclaje |
| Construcción | Escombros | 10–50 $m^3$ | Manejo especial | Sitio autorizado |
| Operación | RSU del personal | 20–50 kg/semana | RSU | Servicio municipal |

### Residuos peligrosos

Durante la construcción y mantenimiento podrán generarse pequeñas cantidades de residuos peligrosos derivados del mantenimiento eventual de maquinaria y equipos.

| Residuo | Etapa | CRETIB | Almacenamiento | Disposición |
|---|---|---|---|---|
| Aceite lubricante usado | Construcción y mantenimiento | T | Tambos metálicos etiquetados con charola de contención | Empresa autorizada |
| Filtros de aceite | Construcción | T | Recipientes cerrados | Empresa autorizada |
| Estopas o material absorbente contaminado | Construcción | I / T | Contenedores herméticos | Empresa autorizada |
| Envases contaminados con lubricantes | Construcción | T | Área de residuos peligrosos | Empresa autorizada |
| Componentes eléctricos sustituidos (cuando apliquen) | Operación | Según sus características | Almacenamiento temporal | Gestor autorizado |

| Residuo | Cantidad estimada | CRETIB | Almacenamiento |
|---|---|---|---|
| Aceite lubricante usado | 100–300 L/año | T | Tambos de 200 L con charola de contención |
| Filtros de aceite | 10–30 piezas/año | T | Contenedor metálico |
| Estopas contaminadas | 20–50 kg/año | I/T | Contenedor hermético |
| Envases contaminados | 10–20 piezas/año | T | Área de residuos peligrosos |
| Material absorbente utilizado en derrames | <50 kg/año | I/T | Contenedor etiquetado |

Nota: Si el mantenimiento mayor de la maquinaria se realiza fuera del predio (como suele ocurrir), estos volúmenes pueden ser considerablemente menores.

### Características del almacenamiento temporal

Los residuos peligrosos serán almacenados en un área específica que contará con:

- Piso impermeable.
- Señalización.
- Acceso restringido.
- Cubierta para evitar la exposición a la lluvia.
- Charolas de contención para líquidos.
- Identificación conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005.

El tiempo de almacenamiento no excederá el permitido por la legislación vigente.

**Residuos líquidos**

Durante la construcción únicamente se generarán aguas residuales sanitarias provenientes del personal. Estas serán manejadas mediante sanitarios portátiles cuyo mantenimiento será realizado por una empresa especializada. Durante la operación no se generarán aguas residuales industriales, ya que el proceso de generación de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos no utiliza agua como parte del proceso productivo.

**Emisiones a la atmósfera**

Las emisiones atmosféricas estarán asociadas principalmente al funcionamiento temporal de maquinaria y vehículos durante la construcción.

**Fuentes móviles**

- Excavadoras.
- Retroexcavadoras.
- Camiones de carga.
- Grúas.
- Vehículos ligeros.

**Contaminantes esperados**

- Monóxido de carbono (CO).
- Óxidos de nitrógeno (NOx).
- Dióxido de carbono ($CO_2$).
- Partículas suspendidas ($PM_{10}$ y $PM_{2.5}$).
- Hidrocarburos producto de la combustión.

Estas emisiones serán temporales y estarán limitadas al periodo de construcción. Durante la operación de la planta fotovoltaica no existirán fuentes fijas de combustión,

por lo que no se producirán emisiones atmosféricas derivadas de la generación de energía eléctrica.

**Emisión de partículas**

La principal fuente de partículas será el tránsito de maquinaria sobre caminos de terracería y las actividades de movimiento de tierras. Como medidas de control se implementarán:

- Humedecimiento periódico de caminos y áreas de trabajo cuando sea necesario.
- Límites de velocidad para vehículos.
- Cobertura de camiones que transporten materiales.
- Mantenimiento preventivo de maquinaria.

Las emisiones se producirán únicamente durante la construcción por el uso de maquinaria y vehículos.

**Fuentes móviles:**

- Retroexcavadora.
- Excavadora.
- Camiones de volteo.
- Camionetas.
- Grúas.

**Contaminantes generados:**

- $CO_2$.
- CO.
- $NO_x$.
- $PM_{10}$.
- $PM_{2.5}$.
- Hidrocarburos.

No es necesario cuantificarlos si no se realizará un inventario de emisiones; basta con indicar que serán temporales y localizadas, y que se reducirán mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria.

**Ruido**

Las principales fuentes generadoras de ruido corresponderán a:

- Excavadoras.
- Retroexcavadoras.
- Compactadores.
- Grúas.
- Camiones de carga.
- Herramientas eléctricas.

Los niveles de ruido esperados durante la construcción se estiman entre 70 y 90 dB(A) a una distancia cercana a la maquinaria, dependiendo del equipo utilizado y de las actividades desarrolladas. Durante la operación, el ruido será generado principalmente por:

- Inversores.
- Transformadores.
- Equipos auxiliares.

Los niveles de ruido en operación generalmente se mantienen entre 45 y 65 dB(A) en las inmediaciones de los equipos, disminuyendo conforme aumenta la distancia y cumpliendo con los límites establecidos en la normatividad aplicable. Como medidas de control se implementarán:

- Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos.
- Operación en horarios autorizados durante la construcción.
- Uso de silenciadores en maquinaria.
- Supervisión periódica del estado mecánico de los equipos.

| Equipo | Nivel aproximado |
|---|---|
| Retroexcavadora | 80–85 dB(A) |
| Excavadora | 80–90 dB(A) |
| Camión de volteo | 75–85 dB(A) |
| Compactador | 80–90 dB(A) |
| Grúa | 75–85 dB(A) |
| Inversores (operación) | 45–55 dB(A) |
| Transformadores (operación) | 50–65 dB(A) |

**Aguas residuales**

| Tipo | Cantidad aproximada |
|---|---|
| Sanitarios portátiles (construcción) | 30–60 L/persona/día |
| Aguas residuales industriales | No se generan |

**Medidas generales de manejo ambiental**

Con el propósito de minimizar los impactos asociados a la generación de residuos y emisiones, durante todas las etapas del proyecto se implementarán las siguientes acciones:

- Separación de residuos en el sitio de generación.
- Reutilización y reciclaje de materiales cuando sea técnicamente viable.
- Almacenamiento temporal en áreas acondicionadas y señalizadas.
- Entrega de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la autoridad competente.
- Prohibición de la quema de residuos.
- Prohibición del vertimiento de residuos líquidos al suelo o cuerpos de agua.
- Mantenimiento preventivo de maquinaria para reducir emisiones atmosféricas.
- Control de polvo mediante riego periódico y limpieza de caminos.
- Capacitación del personal en materia de manejo integral de residuos y respuesta ante contingencias ambientales.

## II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

El proyecto se localiza en el municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, el cual dispone de infraestructura y servicios para el manejo de residuos sólidos urbanos, así como de empresas autorizadas para el manejo, transporte y disposición final de residuos de manejo especial y residuos peligrosos. Durante la etapa de construcción, los residuos sólidos urbanos generados por el personal serán separados conforme a su naturaleza (orgánicos e inorgánicos) y almacenados temporalmente en contenedores identificados, para posteriormente ser entregados al servicio de recolección municipal o a empresas autorizadas para su disposición final.

Los residuos reciclables, como cartón, papel, plásticos, madera y metales, serán separados desde su generación y canalizados, cuando sea técnicamente viable, a empresas dedicadas a su aprovechamiento o reciclaje.

Los residuos de manejo especial, tales como escombros, excedentes de materiales de construcción y empaques de gran volumen, serán reutilizados dentro del proyecto siempre que sea posible. Aquellos materiales que no puedan ser aprovechados serán transportados a sitios autorizados por la autoridad competente.

En caso de generarse residuos peligrosos, como aceites lubricantes usados, filtros, estopas contaminadas, envases con residuos de lubricantes o materiales absorbentes utilizados para atender derrames accidentales, éstos serán almacenados temporalmente en un área específica que contará con piso impermeable, señalización, cubierta y sistema de contención secundaria. Posteriormente serán entregados a empresas autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para su transporte, tratamiento y disposición final, cumpliendo con la legislación ambiental vigente.

Durante la construcción se utilizarán sanitarios portátiles para el personal, cuyo mantenimiento y disposición de las aguas residuales serán realizados por una empresa especializada autorizada, por lo que no se efectuarán descargas directas al suelo ni a cuerpos de agua.

Durante la etapa de operación de la planta fotovoltaica, la generación de residuos será mínima y se limitará principalmente a residuos sólidos urbanos derivados del personal de operación, materiales de limpieza y residuos ocasionados por el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos. Estos residuos serán manejados conforme a los procedimientos establecidos en el programa de manejo integral de residuos del proyecto.

Considerando el volumen estimado de residuos que se generará durante las diferentes etapas del proyecto, la infraestructura disponible en el municipio y en la región se considera suficiente para atender las necesidades de manejo, transporte, valorización y disposición final, sin que se prevea una sobrecarga de los servicios existentes ni la necesidad de construir infraestructura adicional para el manejo de residuos.

Asimismo, el promovente contratará únicamente empresas y prestadores de servicios que cuenten con las autorizaciones vigentes emitidas por las autoridades competentes para la recolección, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos generados durante el desarrollo del proyecto.

# III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

El presente capítulo tiene como finalidad identificar y analizar los instrumentos jurídicos y de planeación territorial aplicables al proyecto, con el propósito de verificar su compatibilidad con las políticas, criterios, lineamientos y disposiciones que regulan el uso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales en el área donde se pretende desarrollar la planta fotovoltaica.

Para ello, se revisan los principales ordenamientos ambientales de carácter federal, estatal y municipal, incluyendo la legislación ambiental vigente, los programas de ordenamiento ecológico del territorio, los programas de desarrollo urbano, los decretos de áreas naturales protegidas, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y demás instrumentos regulatorios que inciden en la ejecución del proyecto.

El análisis de estos instrumentos permite determinar la viabilidad ambiental del proyecto y verificar que las obras y actividades propuestas son compatibles con los usos del suelo autorizados, las políticas ambientales y los criterios de regulación ecológica establecidos para la zona de estudio. Asimismo, se identifican las obligaciones ambientales que deberán observarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en su caso, abandono del proyecto.

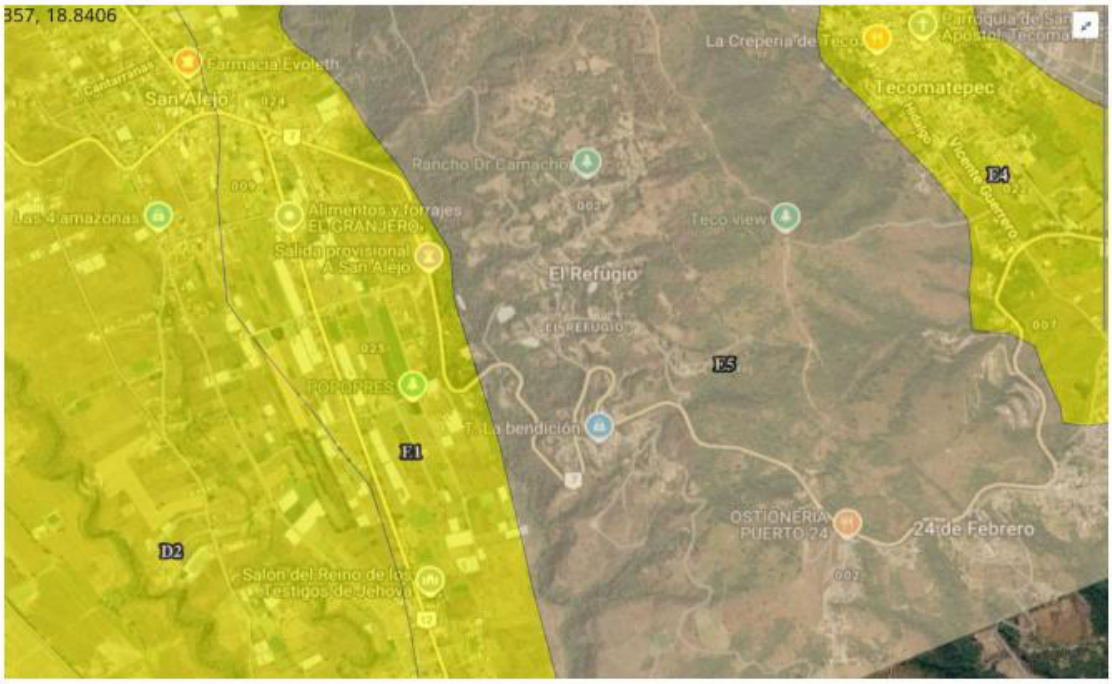
La vinculación con los diferentes ordenamientos constituye un elemento fundamental para garantizar que el desarrollo de la planta fotovoltaica se realice bajo criterios de sustentabilidad, promoviendo el aprovechamiento racional del territorio, la protección de los recursos naturales y el cumplimiento del marco jurídico ambiental aplicable.

## PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO (POET)

*Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados. Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA's involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su congruencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.*

## ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA SUBCUENCA NEVADO SUR

- Línea de Transmisión incide dentro de la UGA E5, política Restauración Aprovechamiento
- Proyecto incide dentro de la UGA E1 y D2, política Aprovechamiento




**Simbología**

- Políticas ambientales
- Aprovechamiento
- Conservación
- Protección
- Protección- Conservación
- Protección- Restauración
- Restauración
- Restauración- Aprovechamiento
- Restauración- Conservación

| POLÍTICAS | UGAs |
|---|---|
| Protección | A3, B11, B12, B13, B19, B20, B24, C5, D14, D16, D19, D21, F17, F18, F28, F29, G5, G7, G11, G12, H11, H12, I1, I3, I4, J2, J4, J6, J7. |
| Conservación | A1, A2, A5, B1, B2, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B14, B15, B16, B17, B18, B22, B23, B28, D8, E7, E8, F4, F5, F6, F7, F9, F15, F16, F19, F20, F21, F24, F26, F27, F30, G4, G6, G8, G10, H1, H6, H7, H9, H10, H13, H14, J3, K1. |
| Aprovechamiento | B21, C1, C2, C3, C4, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D9, D11, D12, E1, E3, E4, E5, E6, F1, F2, F3, F8, F10, F13, F14, G1, G2, G3, H2, H3, H4, H5, J5. |
| Restauración | A4, B10, B25, B26, B27, B3, D10, D13, D15, D17, D18, D20, D22, E2, F11, F12, F22, F23, F25, G9, H8, I2, J1. |

Tabla del Ordenamiento Ecológico donde se clasifica la UGAs de acuerdo a su política.

La relación de UGA's, problemáticas y conflictos ambientales, usos de suelo y política asignada se concentran en la siguiente tabla.

| UGA | Conflictos y/o problemáticas | Uso predominante | Uso compatible | Uso condicionado | Uso incompatible | Política |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D2 | Población dispersa y contaminación de suelo y agua | Agropecuario | Agricola | Agropecuario | Pecuario | Aprovechamiento |
| E1 | Población dispersa y contaminación | Agropecuario | Agroforestal | Agricola | Pecuario | Aprovechamiento |
| E5 | Contaminación de agua y suelo, crecimiento urbano, riesgos | Agropecuario | Agroforestal | Agricola y urbano | Pecuario | Aprovechamiento |

## Lineamientos, estrategias y acciones ecológicas por UGA

| UGA | POLITICA | LINEAMIENTOS | ESTRATEGIAS | ACCIONES |
|---|---|---|---|---|
| D2 | Aprovechamiento | Aprovechar sustentablemente las zonas agropecuarias | Recuperar suelos erosionados | 40,28 |
| | | | Controlar crecimiento desordenado de la población | 29,31,32,33,27 |
| | | | Desarrollar actividades agropecuarias sustentables | 20,21,22,23,39,40,34, 15,24,37,25,31,18 |
| E1 | Aprovechamiento | Aprovechar sustentablemente las zonas agropecuarias | Recuperar suelos erosionados | 40,28 |
| | | | Controlar crecimiento desordenado de la población | 29,31,32,33,27 |
| | | | Desarrollar actividades agropecuarias sustentables | 20,21,22,23,39,40,34, 15,24,37,25,31,18 |
| E5 | Aprovechamiento | Aprovechar sustentablemente las zonas agropecuarias | Recuperar suelos erosionados | 40,28 |
| | | | Controlar crecimiento desordenado de la población | 29,31,32,33,27 |
| | | | Desarrollar actividades agropecuarias sustentables | 20,21,22,23,39,40,34, 15,24,37,25,31,18 |

Acciones Ecológicas

Bloque 1: 40, 28
40. Rehabilitar suelos con procesos de erosión.
28. Evitar las actividades agropecuarias.

Bloque 2: 29,31,32,33,27
29. Prohibir todo tipo de obras y actividades en derechos de vía (federales, estatales y municipales).
31. Realizar manejo y tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos.
32. Evitar el desarrollo urbano en zonas de riesgo.
33. Crear medidas de mitigación en los asentamientos ubicados en zonas de riesgo.
27. Impulsar el aprovechamiento de energías alternativas en zonas rurales y urbanas

Bloque 3: 20,21,22,23,39,40,34, 15,24,37,25,31,18
20. Realizar rotación de cultivos
21. Propiciar el desarrollo de huertos de cultivos múltiples en parcelas con baja productividad.

22. Incrementar los programas de apoyo gubernamentales para la producción agrícola.
23. Propiciar la organización de los productores.
39. Evitar cultivos en pendientes >15%
40. Rehabilitar suelos con procesos de erosión
34. Evitar la aplicación de agroquímicos fomentando el uso de productos alternativos.
15. Realizar control biológico de plagas y enfermedades.
24. Promover el manejo de pastizales mejorados.
37. Evitar el pastoreo en pendientes >30%
25. Desarrollar la estabulación del ganado.
31. Realizar manejo y tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos.
18. Mantener la calidad de cuerpos de agua.

**Análisis de compatibilidad:**

| UGA | Política | Compatibilidad con proyecto fotovoltaico |
|---|---|---|
| D2 | Aprovechamiento | Compatible de manera condicionada al cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables. |
| E1 | Aprovechamiento | Compatible de manera condicionada al cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables. |
| E5 | Aprovechamiento | Compatible de manera condicionada al cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables y restricciones particulares de la línea de transmisión. |

**Aspectos que favorecen la compatibilidad**

Política de Aprovechamiento

Las UGAs D2, E1 y E5 tienen política de Aprovechamiento, cuyo objetivo es permitir el uso sustentable de los recursos naturales y orientar las actividades productivas hacia esquemas ambientalmente compatibles.

**Impulso a energías alternativas**

Dentro de las acciones ecológicas aplicables se encuentra la Acción 27:

"Impulsar el aprovechamiento de energías alternativas en zonas rurales y urbanas".

Este criterio resulta directamente congruente con una central fotovoltaica y su infraestructura asociada.

La Acción 29 establece:

"Prohibir todo tipo de obras y actividades en derechos de vía (federales, estatales y municipales)".

La línea de transmisión demostrara que utiliza derechos legalmente autorizados o que cuenta con los permisos correspondientes para cruces de carreteras, caminos, infraestructura hidráulica o líneas eléctricas existentes. En este caso se utilizará la infraestructura existente para la línea de transmisión, solo se le dará el mantenimiento ya que se encuentra dañada.

Las acciones 28 y 40 establecen:

- Evitar actividades que favorezcan la degradación del suelo.
- Rehabilitar suelos con procesos de erosión.

Por ello será recomendable incorporar medidas como:

- Control de erosión.
- Conservación de cubierta vegetal entre módulos.
- Restauración de áreas temporalmente afectadas.
- Manejo adecuado de escurrimientos.

La Acción 31 exige manejo y tratamiento adecuado de residuos y aguas residuales, por lo que deberá contemplarse un programa de manejo ambiental para construcción y operación. Las acciones 32 y 33 restringen desarrollos en zonas de riesgo. Será necesario verificar:

- Inundaciones.
- Deslizamientos.
- Erosión severa.
- Fallas geológicas.
- Riesgo de incompatibilidad

Del análisis de las Unidades de Gestión Ambiental D2, E1 y E5 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Subcuenca Nevado Sur, se concluye que el proyecto de generación de energía solar fotovoltaica y su línea de transmisión asociada son congruentes con la política de Aprovechamiento asignada a dichas unidades. No se identifican usos incompatibles ni criterios que prohíban expresamente el desarrollo de infraestructura para generación eléctrica mediante fuentes renovables.

Adicionalmente, las acciones ecológicas aplicables promueven el aprovechamiento de energías alternativas en zonas rurales y urbanas. No obstante, el proyecto deberá implementar medidas de protección de suelo, control de erosión, manejo de residuos, prevención de riesgos y respeto a los derechos de vía existentes para asegurar el cumplimiento de los lineamientos ambientales establecidos en el ordenamiento ecológico.

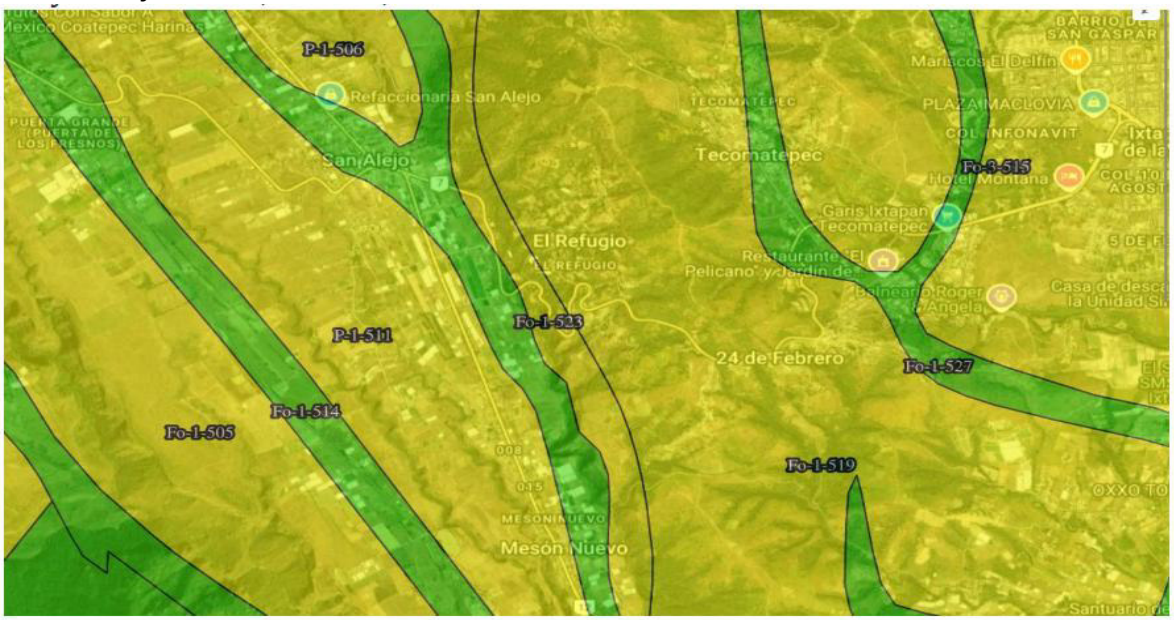
## PLAN Y PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO ESTATAL Y MUNICIPAL

*Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, de Centro de Población. En este rubro es recomendable describir las restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano que sean aplicables al proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la congruencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.*

### Ordenamiento Ecológico del Estado de México

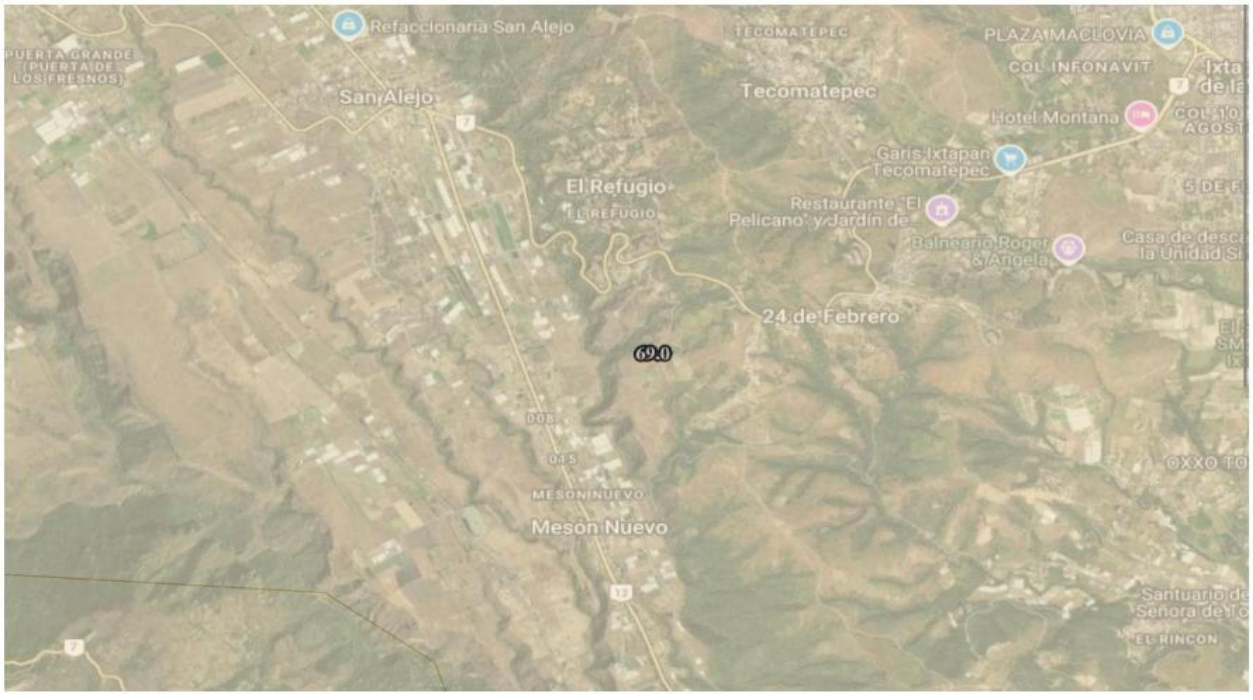
UGAs aplicables:

- Línea de transmisión: Fo-1-519
- Proyecto: Fo-1-523, P-1-511, Fo-1-514-Fo-1-505



**Política Ambiental:**

Ordenamiento regional: 132
Región Ecológica: 18.19
UAB: 69
Nombre de la Unidad Ambiental Biofísica: SIERRAS Y VALLES GUERRERENSES
Clave de la Política Ambiental: 18
POLÍTICA: RESTAURACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
Clave de la Área de Atención Prioritaria: 3
Nombre de la Área de Atención Prioritaria: MEDIA
Clave del Sector determinado como Rector: 19
Nombre del Sector Rector: FORESTAL - MINERIA
Sectores Coadyuvantes al desarrollo: AGRICULTURA - GANADERIA
Sectores Asociados al desarrollo: DESARROLLO SOCIAL
Otros sectores interesados al desarrollo: PUEBLOS INDIGENAS - SCT
Población en la Unidad Ambiental Biofísica en 2010: 1,342,229
Población Indígena: MONTAÑA DE GUERRERO
Porcentaje de Zona Funcional Alta: 16.228317
Estado Actual del Medio Ambiente (2008): INESTABLE
Escenario Tendencial a Corto Plazo (2012): INESTABLE
Escenario Tendencial a Mediano Plazo (2023): INESTABLE A CRITICO
Escenario Tendencial a Largo Plazo (2033): INESTABLE A CRITICO
ESTRATEGIA: 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44



## Vinculación con las Estrategias Ecológicas del POEGT

### Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales

La Estrategia 4 está orientada al aprovechamiento sustentable de los componentes de la biodiversidad y los recursos naturales. El POEGT establece seis acciones específicas.

| Acciones establecidas en el POEGT | Vinculación con el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal |
|---|---|
| Operar mecanismos de fomento para el uso sustentable de la biodiversidad mediante proyectos relacionados con reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres y sus mercados. | No aplica directamente. El proyecto corresponde a generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica y almacenamiento mediante BESS y no tiene como objetivo el aprovechamiento, reproducción, comercialización, repoblación o reintroducción de especies silvestres. Las acciones de manejo de flora y fauna que, en su caso, resulten necesarias tendrán una finalidad preventiva y de protección ambiental. |
| Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su utilización. | No aplica directamente. El proyecto no contempla aprovechamiento, utilización o comercialización de recursos genéticos. |
| Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de recursos genéticos. | No aplica. Las actividades de preparación, construcción, operación y mantenimiento no consideran manipulación de recursos genéticos ni organismos modificados genéticamente. |
| Evaluar las ventajas y riesgos agrícolas, alimentarios, ambientales y para la salud derivados de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente. | No aplica. El proyecto no contempla producción, liberación, consumo o utilización de organismos genéticamente modificados. |
| Establecer un programa nacional de biotecnología relacionado con recursos genéticos nativos, investigación, criterios de seguridad y conocimiento tradicional. | No aplica directamente al promovente. Corresponde a una acción de política pública e investigación y no guarda relación directa con la naturaleza del proyecto. |
| Impulsar el conocimiento y regulación del acceso a recursos genéticos y fomentar los instrumentos de propiedad intelectual asociados. | No aplica directamente. El proyecto no realizará actividades de acceso, selección, domesticación, manipulación o aprovechamiento de recursos genéticos. |

En consecuencia, el proyecto no se contrapone con la Estrategia 4, ya que no contempla el aprovechamiento de especies, recursos genéticos o biodiversidad como parte de sus actividades productivas.

### Estrategia 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios

Esta estrategia presenta una vinculación particularmente relevante debido a que dentro del área del proyecto existen superficies actualmente destinadas a actividades agrícolas. El POEGT establece nueve acciones.

| Acciones establecidas en el POEGT | Vinculación con el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal |
|---|---|
| Adoptar prácticas y tecnologías de uso del suelo acordes con las características agroecológicas y socioeconómicas regionales, orientadas a conservar y recuperar su capacidad productiva. | Aplicable en materia de conservación del suelo. Aunque el proyecto no constituye una actividad agrícola, durante su desarrollo se implementarán medidas para limitar la superficie intervenida, controlar movimientos de tierra, evitar afectaciones innecesarias y conservar las condiciones del suelo en las superficies no requeridas por las obras. |
| Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos. | Aplicación indirecta. La elaboración de manuales nacionales o sectoriales no corresponde al promovente. No obstante, el proyecto incorporará medidas de conservación y protección del suelo dentro de sus programas y medidas ambientales. |
| Apoyar obras de conservación de suelo y agua mediante buenas prácticas agrícolas, mejoramiento de suelos y reconversión productiva. | Aplicación parcial. El proyecto no realizará actividades agrícolas; sin embargo, sí considera medidas relacionadas con conservación de suelo y manejo de escurrimientos. Los caminos contarán con obras de drenaje y se evitará depositar materiales sobre trayectorias de escurrimiento. |
| Apoyar proyectos ganaderos sustentables y recuperación o mejoramiento de cobertura vegetal. | No aplica directamente. El proyecto no contempla actividades ganaderas. |
| Proteger los agostaderos mediante programas de producción pecuaria sustentable. | No aplica. El proyecto no constituye una actividad pecuaria ni forma parte de programas de apoyo ganadero. |
| Identificar proyectos prioritarios de tecnificación de riego, particularmente en regiones con menor disponibilidad de agua. | No aplica directamente. La planta fotovoltaica no constituye infraestructura de riego ni pretende realizar tecnificación agrícola. |
| Impulsar reconversión productiva y tecnológica hacia cultivos con menores requerimientos hídricos y modernización de sistemas de riego. | No aplica directamente. El proyecto no contempla establecimiento de cultivos ni sistemas de riego agrícola. |
| Promover estudios para identificar oportunidades de obras pequeñas y medianas destinadas al manejo y conservación de suelo, agua y biodiversidad. | Compatible con el proyecto. La MIA analiza las condiciones ambientales del sitio y establecerá las medidas necesarias para protección del suelo, manejo de escurrimientos y conservación de los componentes ambientales. |
| Apoyar programas de activos productivos para ganadería diversificada. | No aplica. El proyecto no corresponde al sector ganadero. |

El proyecto presenta compatibilidad con los objetivos ambientales de esta estrategia en materia de conservación del suelo, sin que ello implique que las acciones específicamente agrícolas o pecuarias resulten directamente aplicables al promovente.

**Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas**

El POEGT establece cinco acciones para esta estrategia.

| Acción | Vinculación |
|---|---|
| Incrementar la productividad del agua en distritos de riego. | No aplica. El proyecto no forma parte de un distrito de riego ni constituye infraestructura hidroagrícola. |
| Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado. | No aplica. El proyecto no contempla obras destinadas a sistemas de riego agrícola. |
| Promover el uso de agua residual tratada en distritos de riego. | No aplica directamente. La planta no constituye un distrito de riego. |
| Involucrar a asociaciones de usuarios de riego y comités técnicos de aguas subterráneas en ahorro y tecnificación del riego. | No aplica. No corresponde a la naturaleza ni objetivos del proyecto. |
| Potenciar recursos destinados a modernización y tecnificación de infraestructura hidroagrícola. | No aplica directamente al promovente, al corresponder a una acción sectorial de política hidroagrícola. |

Por lo anterior, la Estrategia 6 no presenta una aplicación directa al proyecto, sin que éste se contraponga a sus objetivos.

**Estrategia 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales**

El POEGT establece siete acciones.

| Acción | Vinculación |
|---|---|
| Impulsar proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o indígenas. | No aplica directamente. El proyecto no tiene por objeto el aprovechamiento forestal. |
| Mantener actualizada la zonificación forestal. | No corresponde directamente al promovente. Es una acción de gestión y planeación forestal. |
| Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado. | No aplica. No se pretende realizar aprovechamiento comercial de recursos forestales. |
| Instrumentar Consejos Regionales Forestales en las UMAFOR. | No aplica directamente al promovente. |

| Acción | Vinculación |
|---|---|
| Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales. | No aplica directamente. El proyecto no constituye un programa de manejo forestal o fitosanitario. |
| Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal. | No aplica directamente. Corresponde a política sectorial forestal. |
| Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para aprovechamiento sustentable de recursos maderables y no maderables. | No aplica. El proyecto no tiene como finalidad incorporar superficies al aprovechamiento forestal. |

En consecuencia, el proyecto no contempla actividades de aprovechamiento forestal y no se contrapone con los objetivos de la Estrategia 7.

### Estrategia 8. Valoración de los servicios ambientales

Esta estrategia resulta ambientalmente relevante para la evaluación del proyecto. El POEGT establece diversas acciones relacionadas con valoración, conservación e instrumentos económicos de servicios ambientales.

| Acción | Vinculación |
|---|---|
| Realizar estudios económicos sobre los efectos de la pérdida de biodiversidad, particularmente respecto de conservación del suelo fértil y regulación de ciclos hidrológicos. | Aplicación parcial. La MIA identificará y evaluará las afectaciones potenciales sobre suelo, vegetación, infiltración y escurrimientos, aunque el proyecto no constituye un estudio económico nacional de servicios ambientales. |
| Identificar el potencial y distribución de los servicios ambientales, así como usuarios y proveedores. | Aplicación indirecta. La caracterización ambiental permitirá reconocer las funciones ambientales presentes dentro del área de estudio y su relación con el proyecto. |
| Valorar los costos derivados de la pérdida de bienes y servicios ambientales asociada con proyectos de desarrollo. | Aplicable en el ámbito de la evaluación ambiental. La MIA identificará los impactos del proyecto y establecerá medidas de prevención, mitigación y, cuando corresponda, compensación. |
| Ampliar instrumentos económicos y estímulos para fomentar estudios ambientales, uso sustentable, protección de biodiversidad y servicios ambientales. | No aplica directamente al promovente, al tratarse principalmente de una acción institucional. |
| Impulsar mercados locales de pago por servicios ambientales. | No aplica directamente. El proyecto no contempla un esquema de pago por servicios ambientales. |
| Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de ANP. | No aplica directamente. |
| Ampliar la superficie forestal incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales. | No aplica directamente. |

| Acción | Vinculación |
|---|---|
| Desarrollar mercados y cadenas productivas de productos derivados de especies silvestres y recursos aprovechados sustentablemente. | No aplica. El proyecto no comercializará recursos silvestres. |
| Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de recursos naturales y biodiversidad. | Compatible. El proyecto no contempla aprovechamiento o comercialización de productos provenientes de biodiversidad. |
| Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de CONAFOR. | No aplica directamente al promovente. |
| Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de Cadena de Custodia. | No aplica directamente. |
| Fomentar el turismo de naturaleza en ANP. | No aplica. El proyecto no es turístico. |

La MIA constituye precisamente uno de los instrumentos mediante los cuales se identificarán las funciones ambientales susceptibles de afectación y se establecerán medidas para reducir los efectos sobre suelo, agua, vegetación y demás componentes ambientales.

### Estrategia 12. Protección de los ecosistemas

Esta estrategia tiene vinculación directa con las medidas ambientales del proyecto. El POEGT establece cinco acciones.

| Acción | Vinculación |
|---|---|
| Conservar los suelos mediante instrumentos de protección y manejo sustentable de tierras. | Aplicable. El proyecto delimitará las superficies de obra, minimizará movimientos innecesarios de tierra, manejará adecuadamente materiales de excavación y aplicará medidas para prevenir erosión y contaminación del suelo. |
| Realizar estudios para conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos. | No aplica directamente, debido a que el proyecto no constituye una actividad ganadera. |
| Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o indígenas. | No aplica directamente. La finalidad del proyecto no es el manejo forestal. |
| Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios de interés para preservación o protección. | No aplica directamente a la actividad fotovoltaica, aunque el proyecto no promoverá expansión agrícola o ganadera. |
| Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y degradación de los recursos naturales. | Compatible y aplicable en materia preventiva. Se contemplarán medidas de protección del suelo, control de erosión, drenaje y rehabilitación de superficies temporalmente intervenidas. |

### Estrategia 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes

El POEGT establece tres acciones.

| Acción | Vinculación |
|---|---|
| Promover que la aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizada por profesionales certificados. | No aplica directamente. El proyecto no desarrollará actividades agrícolas. Además, la documentación disponible no establece actualmente el uso de herbicidas para el control de vegetación durante la operación. |
| Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en sistemas productivos. | Aplicación indirecta. El proyecto no es agrícola. En caso de requerirse manejo de organismos que interfieran con las instalaciones, las medidas deberán definirse evitando afectaciones innecesarias a organismos no objetivo. |
| Promover la generación y utilización de biofertilizantes y bioplaguicidas en actividades agrícolas. | No aplica. La operación del proyecto no contempla producción agrícola ni aplicación de fertilizantes. |

Por lo anterior, el proyecto no se contrapone con la Estrategia 13 y no se establece en la información disponible el uso de agroquímicos como parte del proceso fotovoltaico.

### Estrategia 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios

Esta estrategia tiene vinculación con las acciones de rehabilitación de superficies temporalmente intervenidas. El POEGT establece nueve acciones.

| Acción | Vinculación |
|---|---|
| Reforestar tierras preferentemente forestales utilizando especies nativas adecuadas a las condiciones ecológicas y climáticas. | Aplicación condicionada. Cuando las medidas ambientales del proyecto determinen acciones de revegetación o restauración, deberán considerarse especies adecuadas a las condiciones del sitio. No se establece anticipadamente una reforestación sobre superficies donde ésta no haya sido determinada como procedente. |
| Restaurar suelos erosionados o degradados mediante obras de conservación, restauración y reforestación. | Aplicable. Las superficies temporalmente intervenidas serán evaluadas al concluir las obras y, cuando corresponda, acondicionadas y estabilizadas para evitar procesos erosivos. |
| Elaborar y aplicar manuales de técnicas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies. | Aplicación indirecta. La elaboración de manuales generales no corresponde al proyecto, pero sus programas ambientales incorporarán procedimientos de protección y rehabilitación. |

| Acción | Vinculación |
|---|---|
| Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos. | No corresponde directamente al promovente, aunque las medidas de conservación de suelo del proyecto son compatibles con su objetivo. |
| Compensar superficies forestales perdidas por autorizaciones de cambio de uso de suelo mediante restauración y reforestación. | Aplicación condicionada. Será aplicable únicamente si las características de las superficies afectadas y las autorizaciones correspondientes generan dicha obligación. No debe asumirse anticipadamente sin la determinación aplicable. |
| Incrementar plantaciones forestales comerciales para recuperar cobertura y disminuir presión sobre bosques nativos. | No aplica. El proyecto no contempla plantaciones forestales comerciales. |
| Recuperar áreas degradadas por extracción de hidrocarburos o materiales de construcción. | No aplica. El proyecto no contempla extracción de hidrocarburos ni bancos de materiales como actividad productiva. |
| Reforestar y revegetar predios ganaderos apoyados por PROGAN. | No aplica. |
| Elaborar guías estatales de reforestación, revegetación, protección de agostaderos y aprovechamiento sustentable de suelo y agua. | No aplica directamente al promovente. |

**Estrategia 15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables**

El POEGT establece tres acciones.

| Acción | Vinculación |
|---|---|
| Generar y aplicar conocimiento geológico para promover inversión en el sector minero. | No aplica. El Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal pertenece al sector energético y no contempla actividades de exploración o explotación minera. |
| Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería. | No aplica. |
| Proporcionar información y conocimiento geocientífico para impulsar inversiones mineras y apoyar decisiones sobre uso óptimo del suelo y aprovechamiento de recursos naturales no renovables. | No aplica directamente. El proyecto no contempla aprovechamiento minero de recursos naturales no renovables. |

Por su naturaleza, la Estrategia 15 no resulta directamente aplicable al proyecto y éste no interfiere con su instrumentación.

**Estrategia 15BIS. Coordinación entre los sectores minero y ambiental**

El POEGT establece tres acciones.

| Acción | Vinculación |
|---|---|
| Desarrollar colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales para promover el desarrollo sustentable de la minería y mejorar sus mecanismos de gestión y control. | No aplica. El proyecto no corresponde al sector minero. |
| Promover la participación de representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales y locales. | No aplica. |
| Intensificar la asesoría a pequeños y medianos mineros para incrementar su cumplimiento ambiental. | No aplica. |

**Estrategia 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio**

El POEGT establece seis acciones para esta estrategia, enfocadas principalmente a vivienda, infraestructura urbana y regulación de la expansión habitacional.

| Acción del POEGT | Vinculación |
|---|---|
| Mejorar infraestructura básica, equipamiento y servicios sociales en zonas marginadas con alta concentración de pobreza. | No aplica directamente. El proyecto no constituye un programa de infraestructura social o equipamiento urbano. Su ejecución no impide que las autoridades desarrollen dichas acciones. |
| Facilitar que las familias de menores ingresos tengan acceso a recursos que permitan disponer de vivienda digna. | No aplica directamente. La planta fotovoltaica no contempla acciones habitacionales. |
| Apoyar a familias en pobreza para terminar, ampliar o mejorar sus viviendas. | No aplica directamente, al corresponder a programas de vivienda y desarrollo social. |
| Asegurar que las viviendas tengan acceso a infraestructura, equipamiento y servicios urbanos. | No aplica directamente. El proyecto no comprende la construcción de viviendas ni nuevos asentamientos humanos. |
| Regular la expansión urbana próxima a zonas agrícolas, ganaderas o forestales, zonas de recarga, ANP, zonas de amortiguamiento y áreas de riesgo. | Compatible. El proyecto no constituye expansión urbana. Debido a que se desarrolla sobre superficies con uso agrícola, su evaluación ambiental deberá considerar la aptitud territorial, las condiciones del suelo, los escurrimientos y las restricciones ambientales aplicables. |
| Promover que nuevos desarrollos habitacionales se ubiquen en sitios aptos, incorporen criterios ambientales y se sometan a evaluación de impacto ambiental cuando corresponda. | No aplica directamente como desarrollo habitacional. No obstante, el Proyecto Ixtapan se somete precisamente al procedimiento de evaluación ambiental correspondiente y deberá acreditar su compatibilidad territorial. |

### Estrategia 25. Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos

Esta estrategia establece siete acciones relacionadas con identificación de riesgos, protección civil, emergencias, inundaciones e información territorial.

| Acción del POEGT | Vinculación |
|---|---|
| Identificar los riesgos y estimar las pérdidas económicas y efectos potenciales sobre la población. | Aplicable. La planeación y operación del proyecto deberá considerar los riesgos asociados con infraestructura eléctrica, subestación, BESS, incendios, derrames, fenómenos meteorológicos y demás contingencias que pudieran afectar al personal o al entorno. |
| Capacitar a responsables de protección civil y sensibilizar a la población respecto de riesgos naturales y antrópicos. | Aplicación parcial. La capacitación de autoridades no corresponde al promovente; sin embargo, el personal del proyecto deberá recibir capacitación en seguridad, prevención y respuesta ante emergencias conforme a los procedimientos aplicables. |
| Fortalecer la cooperación y financiamiento público-privado para atender oportunamente a poblaciones afectadas por fenómenos naturales. | No aplica directamente al promovente como política pública. El proyecto deberá mantener los mecanismos de coordinación que resulten necesarios con las autoridades competentes ante una emergencia. |
| Capacitar a gobiernos locales para elaborar planes y programas de protección civil y atender riesgos comunes entre municipios. | No aplica directamente. Corresponde a las autoridades. El proyecto deberá observar los instrumentos y disposiciones de protección civil que resulten aplicables. |
| Fortalecer mecanismos de atención ante fenómenos perturbadores mediante monitoreo, alertamiento temprano y gestión de emergencias. | Aplicable en el ámbito del proyecto. La planta utilizará sistemas de monitoreo y control. En particular, el BESS contará con EMS, gestión térmica y sistemas de protección; adicionalmente deberán existir procedimientos de respuesta ante contingencias. |
| Incrementar información y medidas relacionadas con riesgos de inundación, delimitación de cauces, zonas inundables e infraestructura de protección. | Aplicable parcialmente. La ubicación y ejecución de las obras deberá considerar los patrones de escurrimiento, evitar obstrucciones y mantener funcionales las obras de drenaje. No corresponde al promovente delimitar zonas federales fuera del alcance de su proyecto. |
| Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo. | Aplicación indirecta. Los estudios y análisis que integren la MIA y la ingeniería contribuyen a identificar las condiciones particulares de riesgo del sitio. |

Esta estrategia presenta una vinculación importante con el proyecto, particularmente por la presencia del sistema BESS y de infraestructura eléctrica de media y alta tensión.

### Estrategia 26. Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático

El POEGT establece ocho acciones relacionadas con atlas de riesgo, planeación territorial, prevención, reducción de vulnerabilidad y adaptación.

| Acción del POEGT | Vinculación |
|---|---|
| Incorporar la información del Atlas Nacional y de los Atlas Estatales de Riesgos en los instrumentos municipales de desarrollo urbano. | Aplicación indirecta. La actualización de instrumentos municipales corresponde a las autoridades; no obstante, el proyecto deberá considerar las condiciones de riesgo territorial aplicables a su localización. |
| Incluir obras preventivas dentro de programas públicos de los tres órdenes de gobierno bajo una visión transversal de gestión del riesgo. | No aplica directamente como programa gubernamental. El proyecto sí incorporará medidas preventivas en su diseño y manejo ambiental. |
| Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas e infraestructura hidráulica y planes de emergencia hidráulica. | No aplica directamente. El proyecto no comprende presas ni infraestructura hidráulica de alto riesgo. |
| Implementar medidas estructurales y no estructurales para reducir vulnerabilidad, tales como educación, información, alertas, reglamentos u obras preventivas. | Aplicable conceptualmente. Las medidas de seguridad, capacitación, protección civil, diseño de drenajes, control de erosión y respuesta ante contingencias son congruentes con esta acción. |
| Reducir la vulnerabilidad de sectores productivos mediante aseguramiento, nuevas tecnologías y conservación de ecosistemas frágiles. | Compatible. El proyecto utiliza tecnología de generación renovable y deberá reducir su vulnerabilidad mediante diseño, mantenimiento, monitoreo y prevención de riesgos. |
| Articular objetivos, metodologías y políticas para hacer más eficiente el uso del territorio y mejorar la coordinación sectorial. | Aplicación indirecta. La MIA deberá demostrar congruencia del proyecto con los instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental aplicables. |
| Adoptar una estructura territorial que permita diseñar políticas de adaptación con base en la funcionalidad ambiental del territorio. | Compatible. La evaluación ambiental debe considerar topografía, suelo, drenaje, vegetación, riesgos y demás atributos del sitio para evitar afectaciones innecesarias. |
| Considerar los atlas de riesgo en los instrumentos de planeación territorial. | Aplicación indirecta al promovente, pero relevante para acreditar la viabilidad territorial y ambiental del proyecto. |

Vinculación general: la infraestructura deberá diseñarse y operar considerando eventos climáticos, escurrimientos, erosión, condiciones térmicas y otros factores capaces de afectar su seguridad y funcionamiento.

**Estrategia 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento**

El POEGT establece cinco acciones.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Fomentar sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y el uso de aguas tratadas. | No aplica directamente. El proyecto no constituye infraestructura municipal de saneamiento. Durante construcción, las aguas sanitarias serán manejadas mediante sanitarios portátiles y servicios especializados. |
| Incrementar la cobertura de agua potable y alcantarillado con criterios de sostenibilidad. | No aplica directamente. El proyecto no tiene por objetivo prestar servicios públicos de agua o alcantarillado. |
| Mejorar la calidad de los servicios municipales de agua potable y saneamiento. | No aplica directamente al promovente. |
| Promover certificación del personal técnico y directivo de organismos operadores de agua. | No aplica. El proyecto no es un organismo operador de agua. |
| Promover sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos. | Compatible. Los residuos sólidos urbanos generados por el personal serán separados, almacenados temporalmente y retirados mediante los mecanismos correspondientes, evitando su abandono o quema en el predio. |

### Estrategia 30. Construir y modernizar la red carretera

Esta estrategia contiene cinco acciones. La quinta tiene una relación ambiental directa con los caminos del proyecto.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Modernizar corredores carreteros troncales que conectan ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos. | No aplica directamente. Los caminos del proyecto son internos y no forman parte de corredores carreteros nacionales. |
| Construir libramientos y accesos carreteros para mejorar la conexión con infraestructura urbana. | No aplica directamente. No se contempla la construcción de un libramiento carretero. |
| Reconstruir y conservar la red federal libre de peaje mediante sistemas de gestión. | No aplica. Los caminos internos no forman parte de la red federal. |
| Construir y modernizar infraestructura carretera para comunidades rurales. | No aplica directamente. Los aproximadamente 4.95 km de caminos considerados en la planta tendrán función interna para construcción, operación y mantenimiento. |
| Evitar que el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos interrumpan corredores biológicos o cauces, crucen ANP o áreas susceptibles a derrumbes y deslizamientos. | Aplicable directamente como criterio ambiental. Los caminos internos deberán mantener, en la medida técnicamente posible, la continuidad de los escurrimientos, evitar obstáculos innecesarios y considerar las condiciones topográficas y de riesgo del terreno. |

La ingeniería del proyecto contempla caminos internos de 4.0 m de ancho y aproximadamente 4.95 km de longitud, con zanjas laterales para conducción del agua, por lo que esta última acción tiene especial relevancia para la MIA.

### Estrategia 31. Desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas y sustentables

El POEGT contempla seis acciones.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Mejorar infraestructura, equipamiento y servicios en zonas urbanas marginadas. | No aplica directamente. El proyecto no constituye infraestructura urbana social. |
| Recuperar espacios públicos deteriorados para fomentar cohesión social y seguridad. | No aplica directamente. |
| Brindar asistencia técnica a municipios para infraestructura, transporte y movilidad urbana. | No aplica directamente al promovente. |
| Incrementar la cobertura del manejo de residuos sólidos urbanos. | Compatible. Los residuos generados por el proyecto deberán ser manejados adecuadamente y entregados a los servicios o prestadores correspondientes. |
| Mejorar movilidad, información e identidad urbana mediante mobiliario y sistemas de transporte público. | No aplica. El proyecto se localiza en un entorno de carácter predominantemente rural y agrícola y no constituye infraestructura de movilidad urbana. |
| Promover asociaciones municipales para infraestructura de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable y transporte. | No aplica directamente. Se trata de una acción de gestión intermunicipal. |

### Estrategia 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades

Esta estrategia contempla cuatro acciones.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Regularizar predios y promover un desarrollo territorial más ordenado y menos disperso. | Aplicación indirecta. El proyecto deberá acreditar la disponibilidad jurídica y los derechos necesarios sobre las superficies que ocupará. |
| Incrementar la disponibilidad de suelo apto para reservas territoriales y actividades económicas con certidumbre jurídica e infraestructura adecuada. | Aplicación parcial. El proyecto constituye una actividad económica, pero no un desarrollo habitacional. La aptitud territorial deberá sustentarse en los instrumentos aplicables y en la evaluación ambiental. |
| Regularizar asentamientos humanos irregulares y garantizar derechos de propiedad. | No aplica directamente. El proyecto no contempla regularización de asentamientos. |

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Procurar que las áreas verdes urbanas alcancen estándares recomendados internacionalmente. | No aplica. El proyecto no corresponde a una zona verde urbana ni a un desarrollo habitacional. |

### Estrategia 35. Mejorar la seguridad social de la población rural ante impactos climatológicos adversos

El POEGT establece cinco acciones.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Impulsar prestaciones sociales flexibles para trabajadores eventuales del campo. | No aplica directamente. La acción está dirigida al trabajo rural agropecuario y a políticas de seguridad social. |
| Formalizar las relaciones laborales rurales y fomentar capacitación, reconocimiento de antigüedad y mecanismos de ahorro para retiro. | Aplicación indirecta. El proyecto deberá cumplir la legislación laboral y de seguridad social aplicable al personal que contrate, pero no constituye un programa de política laboral rural. |
| Implementar acciones de prevención de riesgos de desastre en coordinación con protección civil. | Aplicable conceptualmente. La construcción y operación deberán contemplar prevención, capacitación y respuesta ante emergencias, especialmente en instalaciones eléctricas y BESS. |
| Apoyar a productores rurales afectados por fenómenos climatológicos extremos para reincorporarlos a sus actividades productivas. | No aplica directamente. El proyecto no administra programas de apoyo agropecuario. |
| Utilizar instrumentos financieros para cubrir riesgos causados por fenómenos climatológicos en actividades agropecuarias. | No aplica directamente. El proyecto es de generación y almacenamiento de energía. |

### Estrategia 36. Diversificación productiva del sector agroalimentario y aprovechamiento integral de biomasa

La estrategia contempla diez acciones.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Reconversión hacia cultivos más rentables en áreas con bajo o mediano potencial agrícola. | No aplica directamente. El proyecto no implica producción agrícola. |
| Diseñar e instrumentar políticas de producción orgánica sustentable. | No aplica. |
| Destinar mayores recursos al desarrollo de acuacultura rural. | No aplica. |
| Fomentar proyectos acuícolas rurales de pequeña escala. | No aplica. |

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Promover cultivos para producción de bioenergéticos y desarrollar la cadena de biomasa. | No aplica directamente. El proyecto utiliza energía solar fotovoltaica y BESS, no biomasa. |
| Aprovechar sustentablemente la diversidad genética evitando pérdida de bosques y selvas por cultivos bioenergéticos. | No aplica directamente. No se utilizarán cultivos bioenergéticos. |
| Apoyar técnica y presupuestalmente cadenas productivas de bioenergéticos. | No aplica. |
| Financiar biodigestores para producir biogás y energía. | No aplica. El BESS del proyecto almacena energía electroquímicamente y no mediante biogás. |
| Consolidar programas de apoyo alimentario. | No aplica directamente al promovente. |
| Garantizar acceso a alimentos básicos a precios justos para población en pobreza. | No aplica directamente. |

### Estrategia 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo rural

El POEGT establece cuatro acciones.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Desarrollar capacidades y gestión de grupos rurales prioritarios y comunidades indígenas y brindar apoyo a sus proyectos productivos. | No aplica directamente como programa público. El proyecto puede mantener prácticas laborales de igualdad de oportunidades y no discriminación. |
| Promover la incorporación económica y social de mujeres de ejidos y comunidades indígenas en condiciones de pobreza. | Compatible. La contratación de personal deberá realizarse sin discriminación y conforme a la legislación laboral aplicable; no obstante, no se establece un programa social específico no documentado. |
| Facilitar la conciliación entre vida laboral y familiar de las mujeres. | Aplicación indirecta. Corresponde principalmente a políticas sociales y laborales. |
| Facilitar la incorporación de mujeres al mercado laboral mediante expansión de estancias infantiles. | No aplica directamente. La creación de infraestructura de estancias infantiles no forma parte del proyecto. |

### Estrategia 38. Desarrollo de capacidades básicas de personas en condición de pobreza

Comprende cinco acciones.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Evitar que niños y jóvenes abandonen la escuela por necesidad de trabajar. | No aplica directamente. El proyecto deberá respetar las disposiciones laborales aplicables, incluida la prohibición del trabajo infantil donde corresponda. |
| Fomentar permanencia escolar mediante becas para población en pobreza. | No aplica directamente. |
| Otorgar apoyos educativos y útiles escolares a niños y jóvenes en pobreza. | No aplica directamente. |
| Apoyar acceso y permanencia en educación técnica, media, superior y capacitación laboral. | No aplica directamente como política educativa. |
| Brindar asistencia técnica y capacitación para facilitar acceso a financiamiento productivo. | No aplica directamente. |

### Estrategia 39. Incentivar el uso de servicios de salud

Esta estrategia contiene una acción.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Promover que las personas en condición de pobreza tengan acceso regular a servicios de salud y actividades de capacitación de instituciones especializadas. | No aplica directamente. Corresponde a política pública de salud. El proyecto, por su parte, deberá cumplir las obligaciones de salud y seguridad ocupacional aplicables a sus trabajadores. |

### Estrategia 40. Atención de las necesidades de adultos mayores

El POEGT establece dos acciones.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Impulsar políticas públicas dirigidas a atender las necesidades de adultos mayores y enfrentar el envejecimiento de la población. | No aplica directamente. |
| Elaborar un programa integral que promueva un envejecimiento saludable y digno. | No aplica directamente al promovente. |

### Estrategia 41. Acceso a instancias de protección social para personas en situación de vulnerabilidad

La estrategia contempla dos acciones.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Facilitar acceso a redes de protección social a población indígena, niños, mujeres víctimas de violencia, personas con discapacidad y jornaleros agrícolas. | No aplica directamente. Corresponde a programas de protección y asistencia social. |
| Fortalecer instituciones de atención a mujeres y la coordinación entre sociedad, gobierno y academia para prevenir y atender violencia contra las mujeres. | No aplica directamente al promovente. El proyecto deberá observar los principios y obligaciones laborales y de no discriminación correspondientes. |

**Estrategia 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural**

Esta estrategia presenta especial relevancia territorial y jurídica para el proyecto y comprende cuatro acciones.

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Defender los derechos de los sujetos agrarios ante autoridades administrativas y jurisdiccionales y vigilar el cumplimiento de la ley. | Aplicación indirecta. La defensa institucional corresponde a las autoridades competentes. El proyecto deberá respetar los derechos agrarios y de propiedad existentes. |
| Promover el ordenamiento de la propiedad rural para brindar certeza jurídica a la tenencia de la tierra y reducir conflictos. | Aplicable. Previo a la ocupación de las superficies, el proyecto deberá contar con los instrumentos jurídicos que acrediten la propiedad, posesión, arrendamiento, servidumbre o derecho legal que corresponda. |
| Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población. | No aplica directamente. El proyecto no constituye crecimiento urbano. Si se involucraran tierras de propiedad social, cualquier acto jurídico deberá realizarse bajo la legislación agraria aplicable, sin asumir anticipadamente su desincorporación. |
| Fortalecer las formas organizativas y asociativas dentro de los núcleos agrarios para aprovechar sus recursos conforme a su vocación. | Aplicación indirecta. Corresponde principalmente a la organización interna de los núcleos agrarios. El proyecto deberá respetar las decisiones y procedimientos legalmente aplicables cuando existan terrenos sujetos al régimen agrario. |

Vinculación general: para la MIA y demás autorizaciones es importante acreditar que el proyecto cuenta o contará con certeza jurídica sobre las superficies efectivamente requeridas, incluida la línea de transmisión y, en su caso, las servidumbres correspondientes.

**Estrategia 44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y la sociedad civil**

| Acción del POEGT | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Impulsar el desarrollo social de largo plazo y disminuir las disparidades regionales. | Aplicación indirecta. El proyecto constituye una inversión privada en infraestructura energética, pero no debe atribuirse por sí mismo el cumplimiento de una política integral de reducción de desigualdades regionales. |
| Establecer procesos de planeación regional, diálogo público-privado y coordinación institucional para impulsar el desarrollo regional. | Compatible. El desarrollo del proyecto requiere coordinación con distintas autoridades y deberá realizarse dentro del marco de planeación territorial y ambiental correspondiente. |
| Fomentar la formulación y aplicación de programas de ordenamiento ecológico en zonas prioritarias. | Aplicación indirecta. La formulación corresponde a las autoridades. Para el proyecto resulta obligatorio identificar y observar los instrumentos de ordenamiento ecológico que sean aplicables. |
| Garantizar congruencia entre los instrumentos de planeación y gestión territorial y los programas de ordenamiento ecológico vigentes. | Aplicable directamente a la evaluación de compatibilidad. La MIA debe demostrar que las obras y actividades del proyecto no contravienen las políticas, criterios y estrategias territoriales aplicables. |
| Generar sinergias entre los diferentes instrumentos de planeación territorial y las políticas públicas. | Aplicación indirecta. La vinculación ambiental del proyecto deberá revisar conjuntamente los ordenamientos ecológicos, instrumentos de desarrollo urbano y demás instrumentos territoriales aplicables, evitando analizarlos de manera aislada. |

## PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLOGICA.

1. **Programa de Conservación y Restauración de Suelos (Enfoque Agrícola)**.

Dado que el terreno tiene antecedentes de siembra de maíz, el suelo posee una capa orgánica valiosa que debe ser recuperada.

El material vegetal resultante del desmonte inicial será recolectado, triturado y almacenado junto con la capa de suelo orgánico (despalme). Este sustrato se reincorporará posteriormente en taludes, y zonas desprovistas de vegetación para evitar la erosión hídrica y eólica.

2. **Programa de Rescate y Reubicación de Especies (Restablecimiento Biótico).**

Este programa asegura que la biodiversidad local que se ha adaptado a las zonas agrícolas y sus bordes no se pierda.

Se recolectarán semillas, esquejes y propágulos de especies nativas de importancia ecológica presentes en el sitio para su conservación y posterior uso en la revegetación. Antes de cualquier obra, se realizará el rescate de fauna (especialmente reptiles y anfibios de desplazamiento lento) y flora listada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Los ejemplares serán trasladados a las zonas vecinas de Ixtapan que presenten condiciones similares para asegurar su supervivencia.

Se deben mantener áreas libres que permitan la movilidad de la fauna silvestre entre predios colindantes, garantizando que el parque fotovoltaico no actúe como una barrera infranqueable.

### 3. Plan de Abandono y Restauración Final del Sitio

Es la garantía de que el impacto del proyecto es reversible tras su vida útil (30 años). Al finalizar la vida del proyecto, se procederá al desmantelamiento total de la infraestructura eléctrica y civil.

El área quedará libre de estructuras hasta el nivel del terreno, procediendo a una reforestación masiva con especies vegetales nativas. El objetivo es que las áreas afectadas por edificios y servidumbres recuperen su vocación natural o productiva original.

## NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

| Ley o Norma | Aplicación | Vinculación |
|---|---|---|
| **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Artículos 4, 25, 27 y 123** | Reconoce el derecho a un medio ambiente sano; establece la rectoría del desarrollo nacional, el régimen de los recursos naturales y las bases de protección laboral. | El Proyecto deberá obtener las autorizaciones ambientales, territoriales, energéticas y laborales aplicables, prevenir daños y conservar evidencia de cumplimiento durante preparación, construcción, operación y cierre. |
| **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Art. 28 II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;** | Somete al procedimiento federal de evaluación de impacto ambiental las obras y actividades de la industria eléctrica. | Antes de iniciar obras se presentará ante SEMARNAT la MIA en la modalidad que corresponda, incluyendo la central fotovoltaica, el BESS, la subestación, la línea y demás obras asociadas. La MIA describirá integralmente el sistema ambiental, impactos directos, acumulativos, sinérgicos y residuales, así como medidas, programas de vigilancia y elementos técnicos que los sustentan. |
| **Ley General del Equilibrio Ecológico y** | Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los | |

| | | |
|---|---|---|
| **la Protección al Ambiente ARTÍCULO 30.-** | interesados deberán presentar a la Secretaría una MIA, 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. | |
| **Artículo 35 bis 1.** | Las personas que presten servicios de impacto ambiental serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. | Se realizará y entregará oficio en donde El responsable técnico suscribirá la declaración correspondiente y acreditará experiencia, metodología, fuentes y veracidad de la información incorporada. |
| **ARTÍCULO 79** | Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios: I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; | Se analizo el área del proyecto en busca de especies de flora y fauna, con el fin de localizar especies de importancia ecológica que pudieran ser afectadas por el proyecto para de ser el caso implementar un programa de rescate y reubicación de especies. |
| **LGEEPA, ARTÍCULO 110** | Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: 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. | Buscando mantener las emisiones contaminantes controladas, la maquinaria y vehículos empleados en el desarrollo del proyecto recibirán un mantenimiento periódico que garantice su correcto funcionamiento, además se realizará la verificación aplicable; se controlará polvo mediante velocidad, humectación racional y estabilización de superficies.<br>El desarrollo del proyecto tendrá como objetivo la generación de electricidad limpia, desplazando la electricidad producida mediante el uso de combustibles fósiles produciendo así la reducción de |
| **ARTICULO 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. | emisiones de contaminantes a la atmósfera. |
| **ARTÍCULO 117** | Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:<br>I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;<br>II.- Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;<br>III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y… | El proyecto no genera contaminantes líquidos en su operación normal. No existen cuerpos de agua en el predio donde se desarrollará el proyectó. Para las aguas residuales generadas dada la presencia de trabajadores en las etapas de preparación y construcción del sitio se implementaran baños portátiles para el uso de los trabajadores cuyo manejo y limpieza correrá a cargo de una empresa que preste el servicio. |
| **ARTICULO 121** | No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población. | |
| **ARTÍCULO 134** | Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:<br>I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo; II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;<br>III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; | Para el manejo integral de los residuos se implementaran contenedores rotulados con la leyenda orgánico e inorgánico, los cuales serán enviados al sitio de disposición final autorizado por el municipio, cabe señalar que se contará con poco personal dada la naturaleza del proyecto se generarán muy pocos residuos. |
| **ARTÍCULO 136** | Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:<br>I.- La contaminación del suelo; | |

| | | |
|---|---|---|
| | II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;<br>III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y III. Riesgos y problemas de salud. | |
| **ARTICULO 150** | Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, la regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final. | Los aceites, absorbentes, envases contaminados, baterías y demás residuos peligrosos se identificarán, almacenarán y entregarán mediante prestadores autorizados, conservando manifiestos. |
| **ARTÍCULO 151** | La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con 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, en su caso, tenga quien los generó. | |
| **Reglamento de la LGEEPA, artículos 9 a 12** | Regula modalidades y contenido mínimo de la MIA particular. | El expediente se organizará en los capítulos reglamentarios y contendrá datos del promovente, descripción, vinculación, sistema ambiental, impactos, medidas, pronósticos y metodología. |
| **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental** | Regula la responsabilidad por daños ambientales y su reparación o compensación. | El Proyecto mantendrá línea base, controles, seguros, bitácoras e investigación de incidentes para demostrar prevención y, si ocurre daño, ejecutar reparación o compensación. |
| **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento** | Exigen autorización previa para cambio de uso de suelo en terrenos forestales. | La condición de terreno forestal se determinará mediante cartografía, inventario y visita; de actualizarse el supuesto, no se removerá vegetación sin autorización y cumplimiento de compensación. |
| **Ley General de Vida Silvestre** | Protege ejemplares, poblaciones y hábitats de vida silvestre y regula colecta, manejo, rescate y reubicación. | Las actividades de rescate o manejo serán realizadas por personal competente y con autorizaciones cuando procedan; se evitará captura, caza, alimentación o daño por trabajadores. |
| **LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y** | La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la | Se realizará la separación de residuos en contenedores para residuos orgánicos e inorgánicos, se |

| | | |
|---|---|---|
| **GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS ARTÍCULO 16** | forma de determinar sus características, que incluyan los listados de estos 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… | realizará reciclaje y serán enviados al sitio de disposición final autorizado. En caso de generarse residuos peligrosos serán almacenados en contenedores con tapa en un lugar seguro de manera temporal y en el menor tiempo posible serán gestionadas por una empresa especializada que sea contratada para dicha actividad. |
| **ARTÍCULO 18** | Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables. | |
| **LGPGIR, artículos 28, 31, 41 y 42** | Establece planes de manejo para residuos determinados y obligaciones del generador y prestadores. | Se verificará la obligación de planes para módulos, baterías, aceites, residuos de construcción y equipos eléctricos; sólo se contratarán empresas autorizadas. |
| **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS ARTÍCULO 11** | La determinación de clasificar a un residuo como especial, en términos del artículo 19, de la Ley, se establecerá en la norma oficial mexicana correspondiente. | Se llevará a cabo la separación de los residuos en contenedores rotulados para su manejo integral tal como lo estipula la normatividad ambiental vigente. |
| **ARTÍCULO 18** | Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables. | |
| **LEY DE AGUAS NACIONALES** 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. Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 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. Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas | No se contempla realizar la explotación y la descarga de aguas residuales, ya que el agua necesaria durante todo el proyecto será comprada a prestadores de este servicio y en el caso de las aguas residuales se contará con una letrina móvil la cual recibirá mantenimiento del prestador autorizado de este servicio. |

| | | |
|---|---|---|
| | nacionales, también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento. | |
| **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… | |
| **Ley General de Protección Civil** | Establece bases para prevención, preparación y respuesta a emergencias. | Se elaborará un análisis integral de riesgos y un programa interno con brigadas, rutas, comunicación, simulacros y coordinación con autoridades y servicios de emergencia. |
| **Ley General de Asentamientos Humanos** | Exige congruencia de proyectos con instrumentos territoriales y urbanos. | Se obtendrán constancias de compatibilidad, uso de suelo, alineamiento y licencias de construcción antes de ejecutar obras. |
| **Ley del Sector Eléctrico** | Regula generación, almacenamiento, interconexión, permisos y operación del Sistema Eléctrico Nacional. | El Proyecto mantendrá permiso de generación y cumplirá requisitos de almacenamiento, confiabilidad, medición, interconexión y operación aplicables a la configuración definitiva. |
| **Código de Red 2.0** | Establece criterios obligatorios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional. | Se realizarán estudios, modelos, pruebas y planes de trabajo para demostrar cumplimiento en el punto de interconexión y durante la operación. |
| **NOM-001-SEDE-2012 SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS A. Disposiciones generales 690-1. Alcance** | sistemas eléctricos de energía solar fotovoltaica (FV), incluidos los arreglos de circuitos, inversores y controladores de dichos sistemas [Ver las Figuras 690 1(a) y (b)]. Los sistemas solares fotovoltaicos cubiertos por este Artículo pueden ser interactivos con otras fuentes de producción de energía eléctrica o autónomos, con o sin almacenamiento de energía eléctrica, como baterías. Estos sistemas pueden tener salidas de utilización de corriente alterna o de corriente continua. | Los servicios auxiliares e instalaciones sujetas a la NOM serán diseñados, construidos y verificados por personal competente; se obtendrá dictamen de una UVIE cuando corresponda. |
| **NFPA 70** | Referencia técnica para instalaciones fotovoltaicas y de almacenamiento; su adopción no sustituye NOM-001-SEDE. | Se aplicará como criterio complementario en arreglos FV, conductores, protecciones, desconexión, puesta a tierra y |

| | | |
|---|---|---|
| | Seguridad eléctrica en lugares de trabajo Referencia técnica para choque y arco eléctrico. | sistemas de almacenamiento. Se desarrollará programa de seguridad eléctrica, condición eléctricamente segura, estudio de arco, límites, etiquetas, EPP y permisos de trabajo energizado. |
| **NOM-059-SEMARNAT-2010** | Identifica especies de flora y fauna silvestres en riesgo y establece categorías de protección | Se cruzarán registros bibliográficos con campañas de campo; se evitarán áreas sensibles y se ejecutarán Programas de rescate, reubicación y monitoreo conforme a resultados y autorizaciones antes del desmonte |
| **NOM-041-SEMARNAT-2015** | Establece límites de emisiones de vehículos en circulación que usan gasolina. | Toda la maquinaria y vehículos de transporte utilizados en la construcción deben recibir mantenimiento preventivo periódico y los vehículos sujetos a verificación contarán con comprobantes vigentes y mantenimiento; no se utilizarán unidades con humo visible o fallas de combustión. |
| **NOM-045-SEMARNAT-2017** | Establece límites de opacidad para vehículos en circulación que usan diésel. | |
| **NOM-044-SEMARNAT-2017** | Establece límites para motores nuevos a diésel y vehículos pesados nuevos. | Se solicitarán certificados de los equipos nuevos adquiridos; su aplicabilidad no sustituye el control de vehículos en circulación de la NOM-045. |
| **NOM-025-SSA1-2021** | Establece valores de concentración de PM10 y PM2.5 como criterio para evaluar calidad del aire ambiente. | Servirá como referencia sanitaria para evaluar polvo y partículas cuando el diagnóstico o quejas justifiquen monitoreo |
| **NOM-052-SEMARNAT-2005** | Clasifica las características de los residuos peligrosos por su toxicidad | Los residuos generados (como estopas aceitosas o envases de combustibles) deben clasificarse y almacenarse en un almacén (que segregará residuos incompatibles y contará con matriz de compatibilidad, contención y respuesta a derrames) temporal rotulado para ser entregados posteriormente a empresas autorizadas para su disposición final. Se prohíbe el mantenimiento de maquinaria en el sitio para evitar derrames de hidrocarburos en el suelo natural |
| **NOM-054-SEMARNAT-1993** | Establece el procedimiento para determinar incompatibilidad entre residuos peligrosos. | |
| **NOM-161-SEMARNAT-2011** | Establece los criterios para clasificar residuos de manejo especial y sus planes de manejo | |
| **NOM-080-SEMARNAT-1994** | Límites máximos permisibles de emisión de ruido de vehículos automotores. | Durante la preparación y construcción, el uso de maquinaria pesada debe monitorearse para asegurar que las emisiones sonoras no afecten a la fauna local ni a los |
| **NOM-081-SEMARNAT-1994** | Límites máximos permisibles de ruido para fuentes fijas | |

| | | |
|---|---|---|
| | | trabajadores. En la operación, los paneles no generan ruido significativo, siendo la subestación el único punto de atención bajo. |
| **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012** | Establece límites de hidrocarburos en suelos y lineamientos para caracterización y remediación. | Ante derrame se contendrá, notificará cuando proceda, muestreará y remediará el suelo hasta cumplir criterios aplicables. Aunque la cantidad de hidrocarburo que se utilizaran dentro del predio del proyecto será muy baja lo que disminuye la posibilidad de algún derrame. |
| **Ley Federal del Trabajo** | Establece obligaciones patronales, capacitación y condiciones seguras de trabajo. | El promovente y contratistas mantendrán expedientes laborales, capacitación, supervisión y mecanismos de coordinación de seguridad. |
| **Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo** | Obliga a identificar peligros, evaluar riesgos, establecer programas y conservar registros preventivos. | Se elaborará diagnóstico y programa anual de seguridad y salud para construcción, operación y mantenimiento. |
| **NOM-031-STPS-2011** | Establece condiciones de seguridad y salud para obras de construcción. | La obra contará con análisis por fase, sistema de seguridad, control de contratistas, permisos de trabajo, señalización, inspecciones y plan de emergencias. |
| **NOM-029-STPS-2011** | Regula trabajos de mantenimiento eléctrico seguro. | Se implementarán bloqueo y etiquetado, verificación de ausencia de tensión, puesta a tierra, permisos, distancias, EPP y personal autorizado. |
| **NOM-017-STPS-2024** | Regula selección, uso, manejo y reposición del EPP con base a riesgos. | Se actualizará la matriz de EPP para construcción, arco eléctrico, químicos, altura, ruido y emergencias; se conservarán registros de entrega y capacitación. |
| **NOM-002-STPS-2010** | Condiciones de prevención y protección contra incendios | El patrón debe dotar a los empleados de equipo de protección personal adecuado y capacitarlos en la prevención de accidentes y el uso de extintores dentro del predio |
| **NOM-005-STPS-1998** | Condiciones para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas | |
| **NOM-004-STPS-1999** | Dispositivos de seguridad en maquinaria y equipo | |
| **LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Artículo 2o** | I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y | El proyecto propuesto encaja en la promoción de una economía de bajas emisiones de carbono, al reemplazar electricidad producida por la combustión de hidrocarburos, generadores de gases de efecto invernadero y otros contaminantes. |

| | | |
|---|---|---|
| | compuestos de efecto invernadero; II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. | |
| **Artículo 33** | I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones; II. Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico; III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía; | El proyecto cumple con el objetivo de política pública de sustituir el uso de combustibles fósiles por fuentes de energía renovables |

## DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

*En este rubro se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser el caso, indicar si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalar claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su programa de manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.*

La ubicación del proyecto revela que no se encuentra dentro de áreas Naturales Protegidas o sitios RAMSAR que se pudieran ver afectados o invadidos, ni siquiera tomando como referencia 4,235.12m a la redonda del proyecto. A continuación, se muestra la ubicación del proyecto respecto a las ANP y los Sitios RAMSAR según GOOGLE EARTH




**Ubicación del proyecto respecto a ANP o sitios RAMASAR**

Para demostrar de mejor manera que el proyecto no afecta ningún ANP ni sitio RAMSAR, a continuación, se muestra un fragmento de mapa extraído del sistema de información geográfica SIORE y del SIGEIA.




**Ubicación del proyecto respecto a ANP. Fuente SIORE**




**Ubicación del proyecto en el SIGEIA, no se observan ANP cerca del área.**

## BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES

*En caso de que existan otros ordenamientos aplicables, es recomendable revisarlos e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.*

La implementación del parque fotovoltaico se sustenta en la observancia y cumplimiento de los ordenamientos locales que rigen la administración pública y el desarrollo territorial del municipio de Ixtapan de la Sal.

El proyecto se ajusta a lo establecido en el Bando Municipal de Ixtapan de la Sal, en particular, el proyecto busca tener congruencia con las atribuciones de las siguientes unidades administrativas:

- Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano: Encargada de supervisar que toda construcción esté acorde a la normatividad aplicable y reúna las condiciones de seguridad estructural.
- Dirección de Servicios Públicos y Medio Ambiente: Responsable de vigilar la protección del entorno natural y el manejo adecuado de residuos.
- Coordinación de Protección Civil y Bomberos: Instancia que determinará la dimensión de los riesgos y las acciones de prevención necesarias para las instalaciones.

Acorde a las atribuciones conferidas al Ayuntamiento en el artículo 137 del Bando, el proyecto se someterá a la obtención de las licencias de uso de suelo y construcción correspondientes.

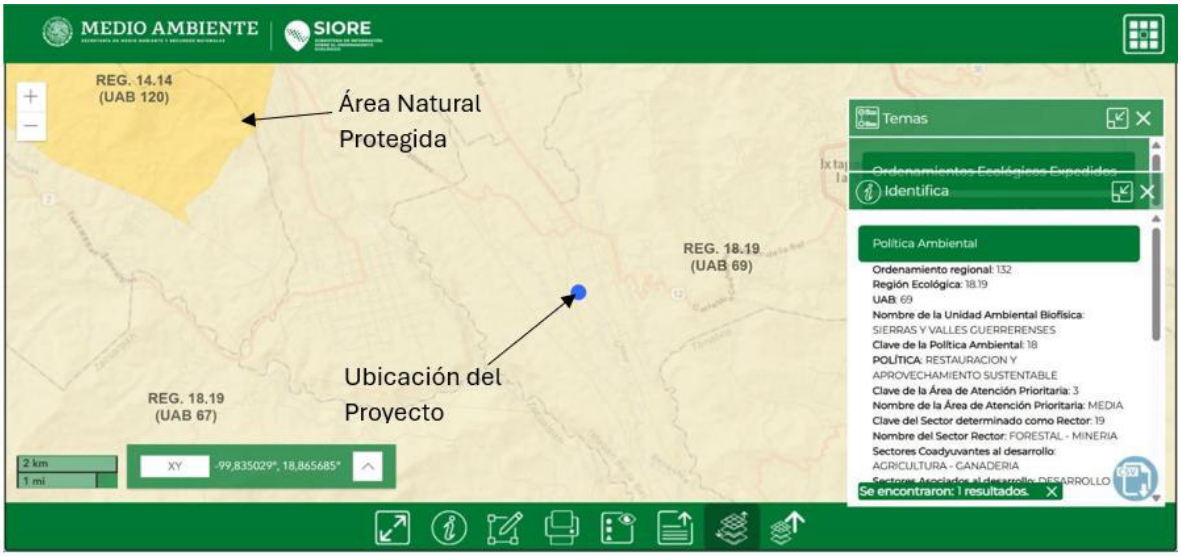
Es importante mencionar que, dado que el terreno tiene antecedentes agrícolas, el proyecto es congruente con la política de Desarrollo Sustentable, la cual busca la preservación de los servicios ambientales mientras se diversifican las actividades económicas hacia energías limpias, tal como se promueve en el pilar territorial del Plan de Desarrollo del Estado.

# IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, INVENTARIO AMBIENTAL

## IV.1 Delimitación del área de estudio

*Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente); la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se*
*aplicarán por lo menos alguno(s) de los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:*
*a) dimensiones del proyecto, tipo y distribución de las obras y actividades a desarrollar, ya sean principales, asociadas y/o provisionales y sitios para la disposición de desechos;*
*b) factores sociales (poblados cercanos);*
*c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación, entre otros;*
*d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y*
*e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).*

El área del proyecto se encuentra en el municipio de Ixtapan de la Sal, en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur (75.76%) y Eje Neovolcánico (24.24%) y puntualmente en la subprovincia fisiográfica Sierras y Valles Guerrerenses, abarcando gran parte del estado de Guerrero y penetrando hacia el sur del Estado de México y Morelos.



**Sierras y Valles Guerrerenses**

La subprovincia fisiográfica *Sierras y Valles Guerrerenses* se extiende principalmente en la provincia Sierra Madre del Sur, abarcando gran parte del estado de Guerrero y

penetrando hacia el sur del Estado de México y Morelos. En el Edomex ocupa municipios como Ixtapan de la Sal, Tonatico, Zumpahuacán y partes de Coatepec Harinas, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo, Villa Guerrero y Zacualpan. En su relieve tiene una alternancia de sierras y valles con orientación sur, tiene predominio de rocas calcáreas, con presencia de basaltos y andesitas en la parte oriental.

Sus formaciones cársticas destacadas se encuentran las Dolinas y lago-dolinas en Tequesquitengo, Morelos y las Grutas de Cacahuamilpa; Valles fértiles de laderas tendidas con mesetas aprovechados para agricultura y asentamientos humanos y pendientes pronunciadas que favorecen la erosión y riesgo de deslaves en temporada de lluvias. En resumen, esta subprovincia combina relieves montañosos calcáreos con valles fértiles, lo que la hace relevante tanto en términos agrícolas como turísticos.

El criterio fundamental para identificar el área de influencia ambiental del presente informe es reconocer los componentes ambientales que serán afectados por las actividades que se desarrollen con la ejecución del proyecto. Al respecto, se debe tener en cuenta que el ambiente relacionado con el proyecto, se caracteriza esencialmente como un ambiente afectado por el desarrollo urbano, en donde los aspectos físicos (componentes de suelo, agua superficial, subterránea y aire) en el que existe y se desarrolla una biodiversidad (componentes de flora y fauna), así como un ambiente socioeconómico, con sus evidencias y manifestaciones culturales que han presentado una amplia incidencia humana desde hace por lo menos más de 20 años. Para establecer en forma definitiva el área de influencia ambiental del proyecto, se efectúa no sólo una identificación, sino también una evaluación de los impactos ambientales potenciales debido al proyecto que puedan tener implicaciones en la vulnerabilidad de los componentes ambientales.

Por lo expuesto, se ha considerado conveniente distinguir los dos tipos de área de influencia:

- Área de influencia directa.

El área de influencia directa es al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida, así como al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto. En el caso del proyecto se trata de la superficie total del proyecto, más los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de construcción y/o operación del proyecto.

- Área de influencia indirecta.

El área de influencia indirecta del proyecto está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el Proyecto, aunque sea con una intensidad mínima. En este caso, se consideró que el área de influencia debería ser de 500 m a partir del centro del predio, considerando la máxima extensión posible para los movimientos de vehículos, materiales y personal que trabajará en la construcción. Un aspecto fundamental en los estudios de impacto ambiental es delimitar el área de influencia en la cual se deberán considerar los componentes naturales y sociales, susceptibles de ser modificados. El área donde se ubicará el proyecto ha sufrido modificaciones antropogénicas que han incidido en las condiciones ambientales de la superficie que ocupa, ya que existen indicios de la eliminación de la vegetación y por ende la escasez de una fauna silvestre.

Por otra parte, es importante mencionar que los elementos ambientales que inciden en el área donde se desarrollará el proyecto, permitieron conocer que los elementos físicos y biológicos ya fueron impactados debido a la agricultura; por lo que se puede predecir que el impacto que se generará al suelo, vegetación y fauna producto de la preparación del sitio, construcción y operación son adverso significativo, con las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio serán minimizadas. El predio destinado para la instalación del proyecto se localiza en la zona rural del municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México. En esta área predominan terrenos agrícolas próximos a diversos poblados, lo que evidencia la necesidad creciente de contar con electricidad proveniente de fuentes renovables. En este contexto, la implementación de un parque fotovoltaico representa una alternativa estratégica para atender la demanda energética mediante el aprovechamiento de energías limpias. Los criterios cualitativos considerados para la selección del sitio fueron:

a) Disponibilidad de infraestructura básica que permite el acceso adecuado a la zona destinada al proyecto.
b) Localización favorable, dado que no existen edificaciones cercanas que obstaculicen la captación de radiación solar;
c) Existencia de mano de obra suficiente en la región, lo que facilita la contratación de personal durante las fases de construcción y operación del parque fotovoltaico.
d) Disponibilidad del espacio requerido y de los servicios básicos indispensables para la ejecución y funcionamiento del proyecto, aun cuando se ubique en un entorno rural. Ç

e) Carácter innovador, al tratarse del primer proyecto de esta naturaleza en la zona, lo cual permitirá ofrecer a la comunidad una alternativa adicional para el aprovechamiento de energía renovable.

Así mismo se consideró que no existiera cercanía o dentro de un área natural protegida o Sitio RAMSAR. Además, que la ubicación del sitio cumpliera cabalmente con la normatividad y legislaciones vigentes aplicables.

## Inventario Ambiental

Ixtapan de la Sal se localiza en la parte sur del Estado de México; el cual responde a las coordenadas extremas de latitud norte 18º54'28" y al sur 18º45'35"; con una longitud este de 99º36'23" y al oeste 99º45'35". La cabecera municipal está localizada a una altitud de 1880 metros sobre el nivel del mar. Se ubica a 1 hora de Toluca; 1:20 hora de Taxco; 1:50 h de Cuernavaca; 2 horas de CDMX; y 3 horas de Chilpancingo, de Puebla, de San Juan del Río, o de Tlaxcala. El Municipio de Ixtapan de la Sal cuenta con una extensión territorial de 120 km cuadrados, el cual colinda con 5 municipios del Estado de México, así como con el Estado de Guerrero, al norte con Coatepec Harinas y Villa Guerrero, al este con Villa Guerrero y Zumpahuacán, al sur con Tonatico y el Estado de Guerrero, al oeste con Zacualpan y Coatepec Harinas.

La ubicación de Ixtapan de la Sal por su cercanía con el Nevado de Toluca cuenta con una topografía accidentada, se encuentran lomeríos de basalto, cañadas y lomeríos con mesetas; está conformado por formaciones rocosas que pertenecen al llamado segundo periodo eruptivo, además existe una considerable cantidad de rocas metamórficas y sedimentarias, perteneciendo al mesozoico y cenozoico respectivamente. El territorio municipal está conformado por diferentes tipos de roca: ígneas, verdes, extrusiva intermedia ácida, sedimentarias areniscas, calizas y conglomerados. Pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur (75.76%), Eje Neovolcánico (24.24%), Subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses (75.76%), Lagos y Volcanes de Anáhuac (24.24%), Sistema de topoformas Lomerío de Mesetas (75.76%) y Lomerío de basalto con cañadas (24.24%). El municipio de Ixtapan de la Sal cuenta ocho tipos de suelo que se describen a continuación:

Litosol (1,629.02 Has.), Rendzina (1,344.11 Has.), Cambisol crómico (85.85 Has.), Feozem háplico (591.49 Has.), Luvisol (2,131.66 Has.), Regosol (1,856.13 Has.), Vertisol (4,256.71 Has.).

En cuanto a la hidrología, el municipio de Ixtapan de la Sal se encuentra inmerso en la provincia fisiográfica de la Cuenca del Balsas, caracterizada por las corrientes de agua que provienen del Nevado de Toluca y que conforme van bajando drenan hacia el río

Amacuzac sobre depósitos del plioceno superior que pertenecen a la formación Cuernavaca.

Ixtapan de la Sal cuenta en su territorio con una gran una riqueza natural, conformada por extensas zonas cubiertas de vegetación, predominando el uso forestal. En el territorio municipal se identifica una superficie de 2,534.74 hectáreas destinadas al uso agropecuario.

En Ixtapan de la Sal, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es parcialmente nublada y es caliente durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 31 °C.

En cuanto a la nubosidad, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en Ixtapan de la Sal comienza aproximadamente el 1 de noviembre; dura 6.8 meses y se termina aproximadamente el 26 de mayo, La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 26 de mayo; dura 5.2 meses y se termina aproximadamente el 1 de noviembre.

La probabilidad de días mojados en Ixtapan de la Sal varía muy considerablemente durante el año. La temporada más mojada dura 4.4 meses, del 29 de mayo al 9 de octubre, con una probabilidad de más del 40% de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Ixtapan de la Sal es agosto, con un promedio de 23.6 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada de lluvia dura 6.3 meses, del 1 de mayo al 9 de noviembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. El mes con más lluvia en Ixtapan de la Sal es julio, con un promedio de 144 milímetros de lluvia. El mes con menos lluvia en Ixtapan de la Sal es diciembre, con un promedio de 2 milímetros de lluvia.

La duración del día en Ixtapan de la Sal varía durante el año. En 2026, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 0 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de junio, con 13 horas y 16 minutos de luz natural.

El nivel de humedad percibido en Ixtapan de la Sal, debido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochornoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece entre el 1% del 1%.

La velocidad promedio del viento por hora en Ixtapan de la Sal tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 4.1 meses, del 5 de enero al 10 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 7.5 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Ixtapan de la Sal es marzo, con vientos a una velocidad promedio de 8.6 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 7,9 meses, del 10 de mayo al 5 de enero. El mes más calmado del año en Ixtapan de la Sal es septiembre, con vientos a una velocidad promedio de 6.4 kilómetros por hora.

El viento con más frecuencia viene del oeste durante 4.6 meses, del 21 de enero al 10 de junio, con un porcentaje máximo del 51% en 18 de abril. El viento con más frecuencia viene del sur durante 3.7 semanas, del 10 de junio al 6 de julio, con un porcentaje máximo del 38% en 23 de junio. El viento con más frecuencia viene del este durante 6.5 meses, del 6 de julio al 21 de enero, con un porcentaje máximo del 30% en 1 de enero.

La energía solar de onda corta incidente promedio diario tiene variaciones estacionales leves durante el año.

El período más resplandeciente del año dura 2,4 meses, del 7 de marzo al 19 de mayo, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 6,8 kWh. El mes más resplandeciente del año en Ixtapan de la Sal es abril, con un promedio de 7.2 kWh.

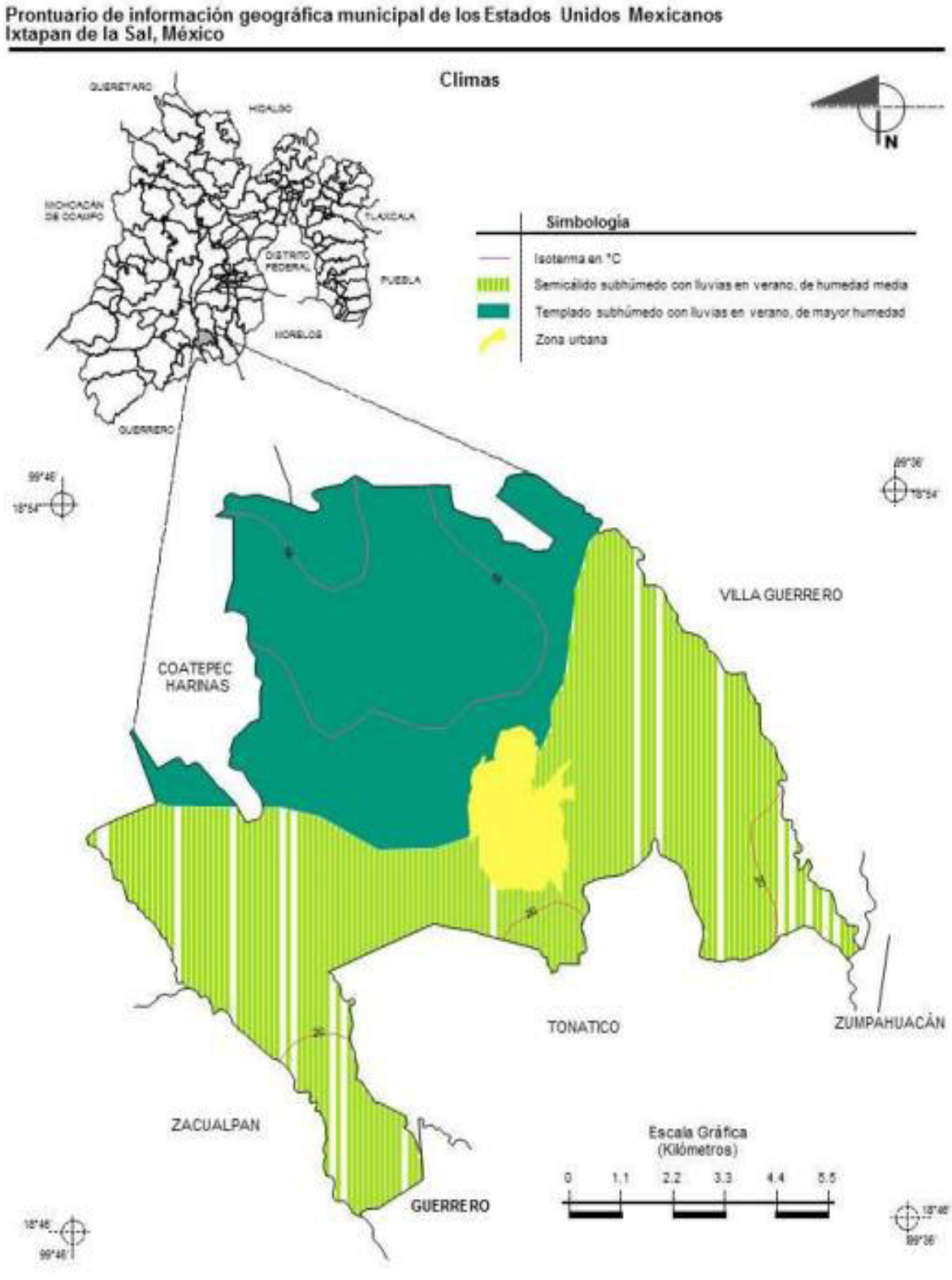
El periodo más oscuro del año dura 2,8 meses, del 31 de octubre al 24 de enero, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado de menos de 5,4 kWh. El mes más oscuro del año en Ixtapan de la Sal es diciembre, con un promedio de 4.9 kWh.

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.2.1 Aspectos abióticos

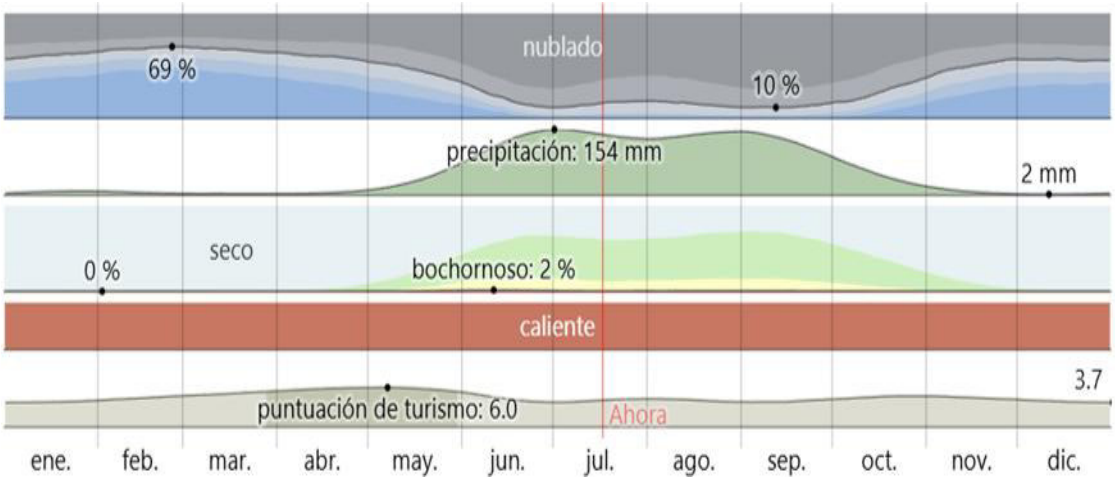
#### a) Clima

Gracias a la ubicación geográfica de Ixtapan de la Sal, este presenta en su mayoría un clima (A)C(w2)(w)(i´)g (semicálido), Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (58.46%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (41.54%), aunque dentro del municipio también existe un clima templado en las partes más altas de la orografía presenta, cabe mencionar también que Ixtapan de la Sal es un municipio que se localiza dentro de la cuenca del río balsas por tal motivo se encuentra en su mayoría el clima es semicálido.




Fuente INEGI: Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000

En Ixtapan de la Sal, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es parcialmente nublada y es caliente durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 31 °C.

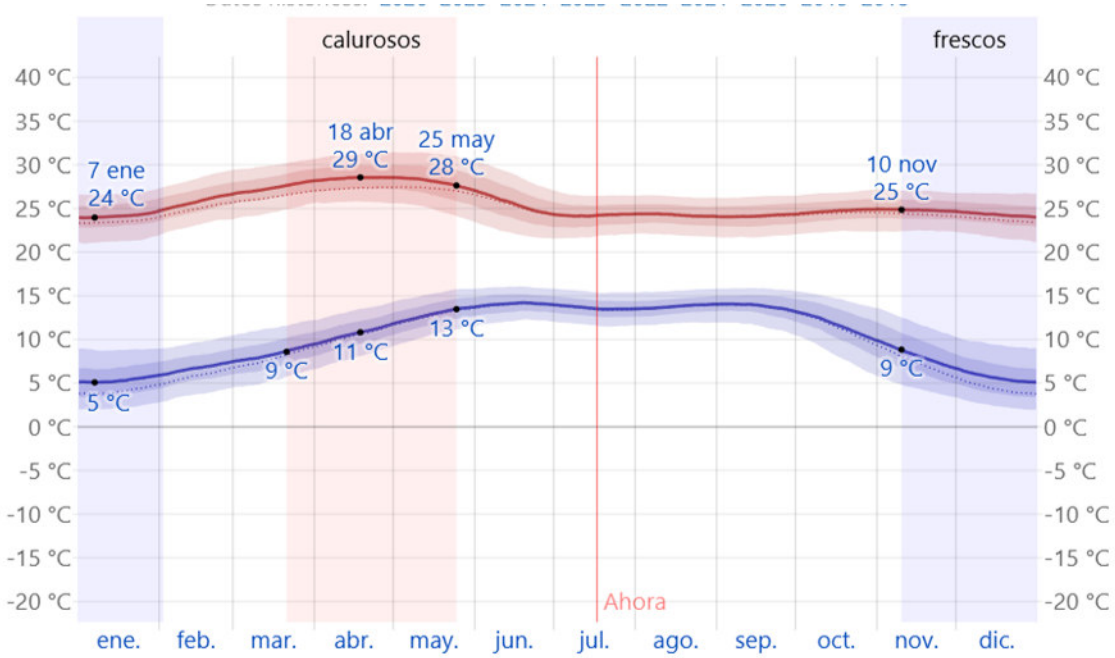



**Clima de Ixtapan de la Sal por mes**

El mes más cálido es abril, con una temperatura máxima promedio de 28 °C, y el mes más frío es enero, con una temperatura mínima promedio de 5 °C. El cielo está más despejado en febrero y más nublado en septiembre. El mes con más precipitación es julio, con un promedio de 144 mm, y el mes con menos precipitación es diciembre, con un promedio de 2 mm. Las condiciones bochornosas son poco frecuentes durante todo el año. La mejor época del año para actividades de clima templado es desde finales de marzo hasta finales de mayo.

La temporada templada dura 2.1 meses, del 21 de marzo al 25 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 28 °C. El mes más cálido del año en Ixtapan de la Sal es mayo, con una temperatura máxima promedio de 28 °C y mínima de 13 °C.

La temporada fresca dura 2.8 meses, del 10 de noviembre al 2 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 25 °C. El mes más frío del año en Ixtapan de la Sal es enero, con una temperatura mínima promedio de 5 °C y máxima de 24 °C.




*La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.*

**Temperatura máxima y mínima promedio en Ixtapan de la Sal**

## NUBES

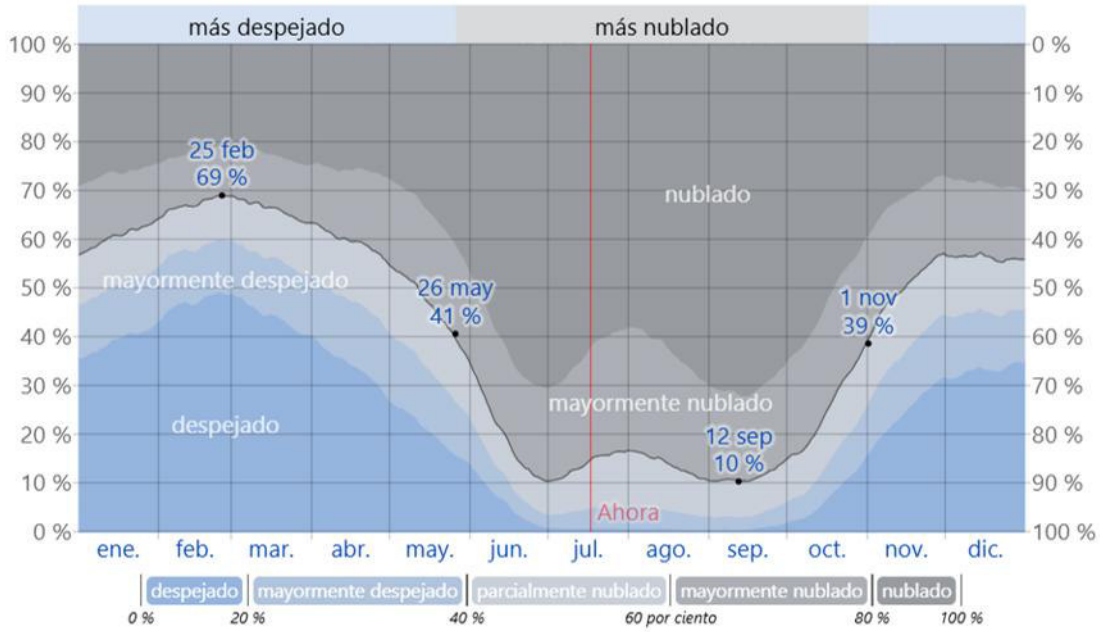
En Ixtapan de la Sal, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía *extremadamente* en el transcurso del año.

La parte *más despejada* del año en Ixtapan de la Sal comienza aproximadamente el *1 de noviembre;* dura *6.8 meses* y se termina aproximadamente el *26 de mayo.*

El mes más despejado del año en Ixtapan de la Sal es *febrero,* durante el cual en promedio el cielo está *despejado, mayormente despejado* o *parcialmente nublado* el *67%* del tiempo.

La parte *más nublada* del año comienza aproximadamente el *26 de mayo;* dura *5.2 meses* y se termina aproximadamente el *1 de noviembre.*

El mes más nublado del año en Ixtapan de la Sal es septiembre, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 88% del tiempo.




*El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.*

**Categorías de nubosidad en Ixtapan de la Sal**

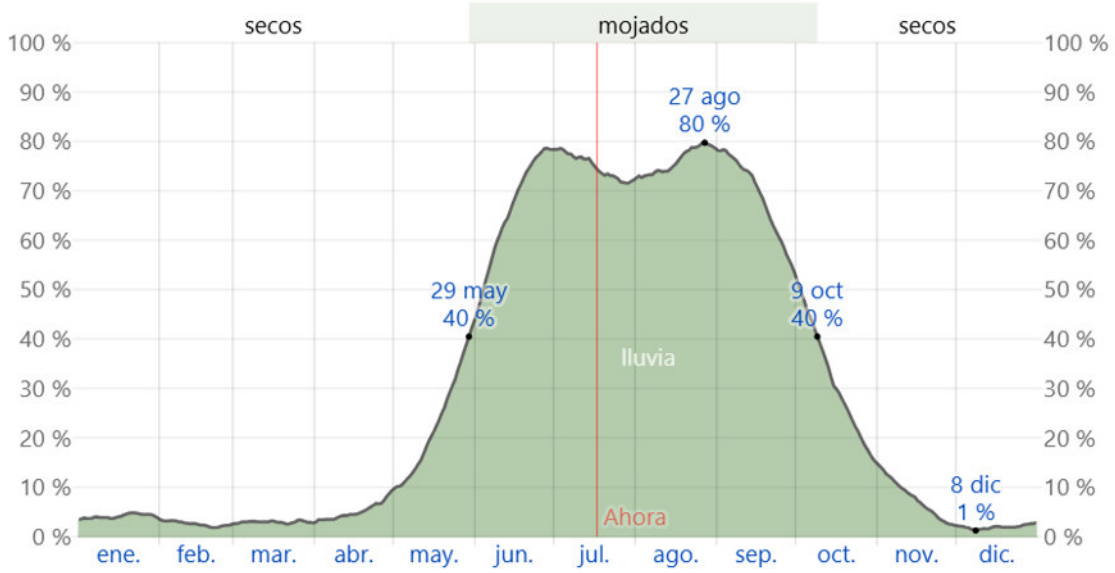
## PRECIPITACION

La precipitación promedio anual en Ixtapan de la Sal oscila generalmente entre los 778 mm y 1,050 mm, dependiendo de la estación climatológica. Las lluvias se concentran principalmente durante la temporada húmeda, que abarca de mayo a octubre, siendo julio el mes más lluvioso

La temporada más mojada dura 4.4 meses, del 29 de mayo al 9 de octubre, con una probabilidad de más del 40% de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Ixtapan de la Sal es agosto, con un promedio de 23.6 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 7,6 meses, del 9 de octubre al 29 de mayo. El mes con menos días mojados en Ixtapan de la Sal es diciembre, con un promedio de 0.6 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solo lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Ixtapan de la Sal es agosto, con un promedio de 23.6 días. Con base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 80% el 27 de agosto.




*El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).*

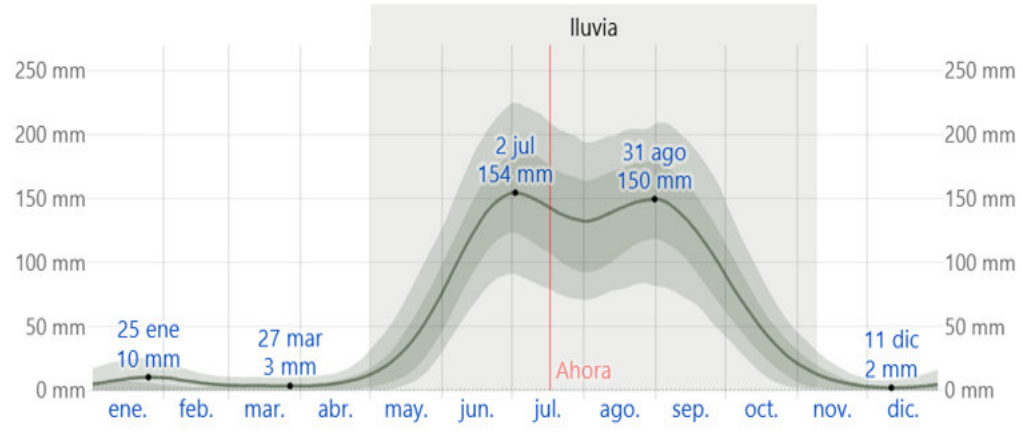
**Probabilidad diaria de precipitación en Ixtapan de la Sal**

**LLUVIA**

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrada alrededor de cada día del año. Ixtapan de la Sal tiene una variación extrema de lluvia mensual por estación.

La temporada de lluvia dura 6.3 meses, del 1 de mayo al 9 de noviembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. El mes con más lluvia en Ixtapan de la Sal es julio, con un promedio de 144 milímetros de lluvia.

El periodo del año sin lluvia dura 5.7 meses, del 9 de noviembre al 1 de mayo. El mes con menos lluvia en Ixtapan de la Sal es diciembre, con un promedio de 2 milímetros de lluvia.



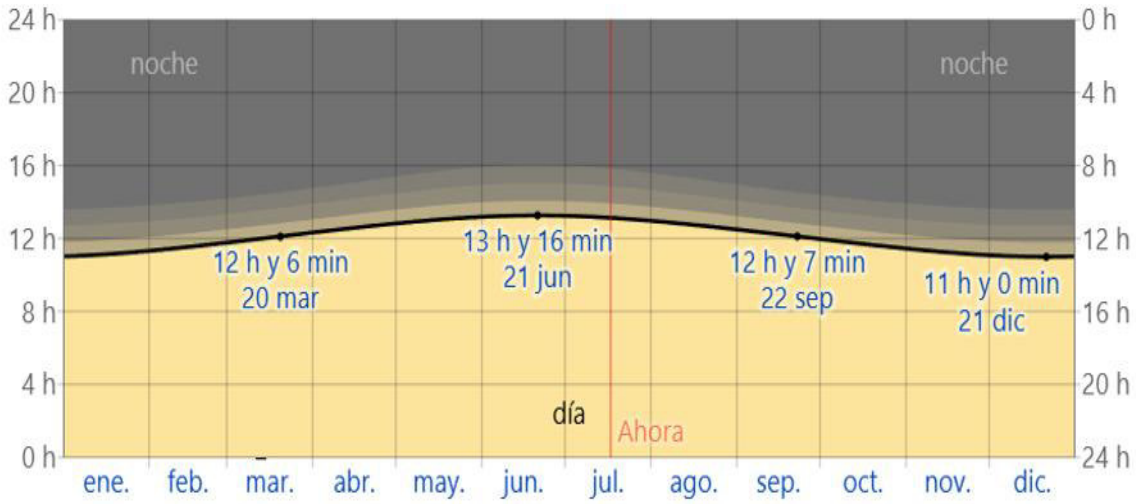

*La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un período de 31 días en una escala móvil, centrada en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente.*

| | ene. | feb. | mar. | abr. | puede. | jun. | jul. | atrás. | sep. | oct. | nov. | dic. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lluvia | 9,1 mm | 6,4 mm | 3,7 mm | 5,1 mm | 33,1 mm | 126,6 mm | 143,8 mm | 142,1 mm | 131,0 mm | 48,5 mm | 8,6 mm | 2,3 mm |

**Promedio mensual de lluvia en Ixtapan de la Sal**

## SOL

La duración del día en Ixtapan de la Sal varía durante el año. En 2026, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 0 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de junio, con 13 horas y 16 minutos de luz natural.




*La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.*

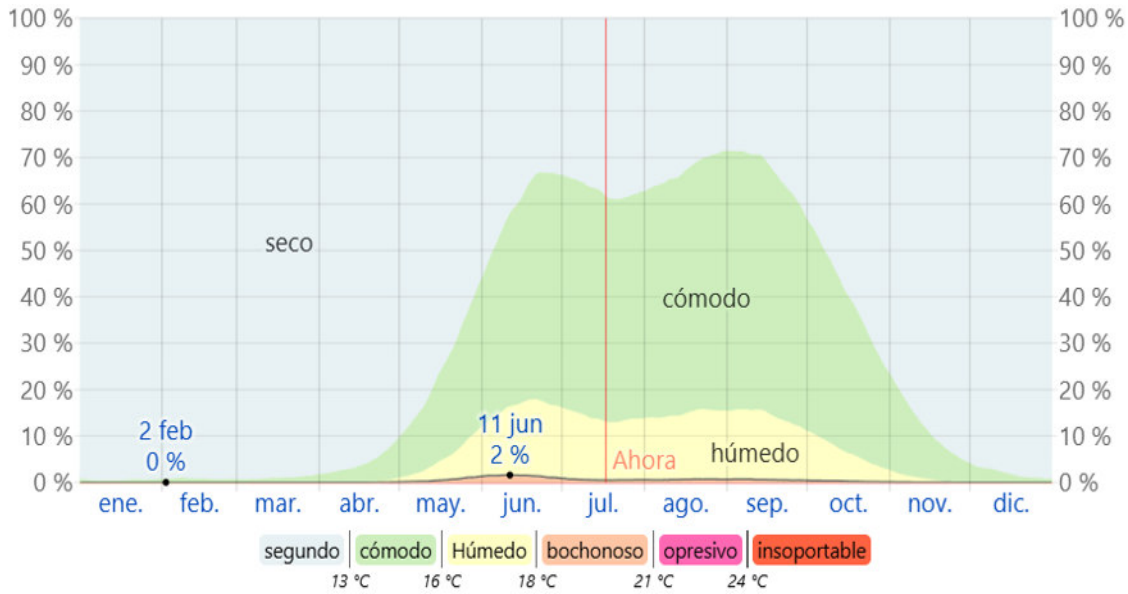
**Horas de luz natural y crepúsculo en Ixtapan de la Sal**

La salida del sol más temprana es a las 6:00 el 6 de junio, y la salida del sol más tardía es 1 hora y 14 minutos más tarde a las 7:14 el 18 de enero. La puesta del sol más temprana es a las 17:59 el 24 de noviembre, y la puesta del sol más tardía es 1 hora y 20 minutos más tarde a las 19:20 el 5 de julio.

**HUMEDAD**

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baja en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

El nivel de humedad percibido en Ixtapan de la Sal, debido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochornoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece entre el 1% del 1%.




*El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.*

**Niveles de comodidad de la humedad en Ixtapan de la Sal**

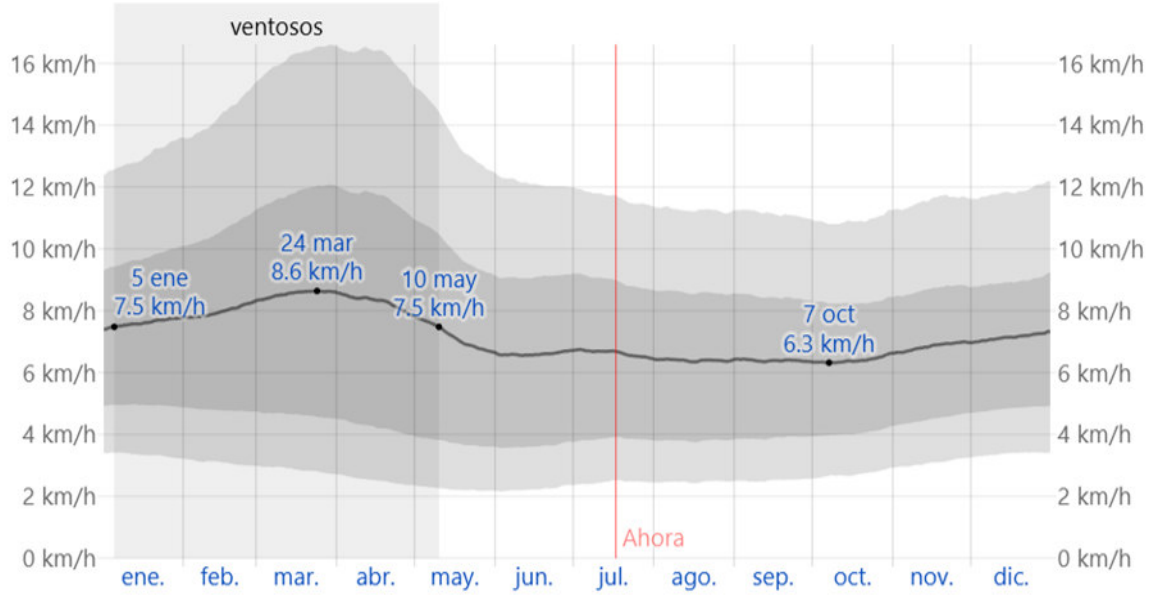
**VIENTO**

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y la dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Ixtapan de la Sal tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 4.1 meses, del 5 de enero al 10 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 7.5 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Ixtapan de la Sal es marzo, con vientos a una velocidad promedio de 8.6 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7,9 meses, del 10 de mayo al 5 de enero. El mes más calmado del año en Ixtapan de la Sal es septiembre, con vientos a una velocidad promedio de 6.4 kilómetros por hora.

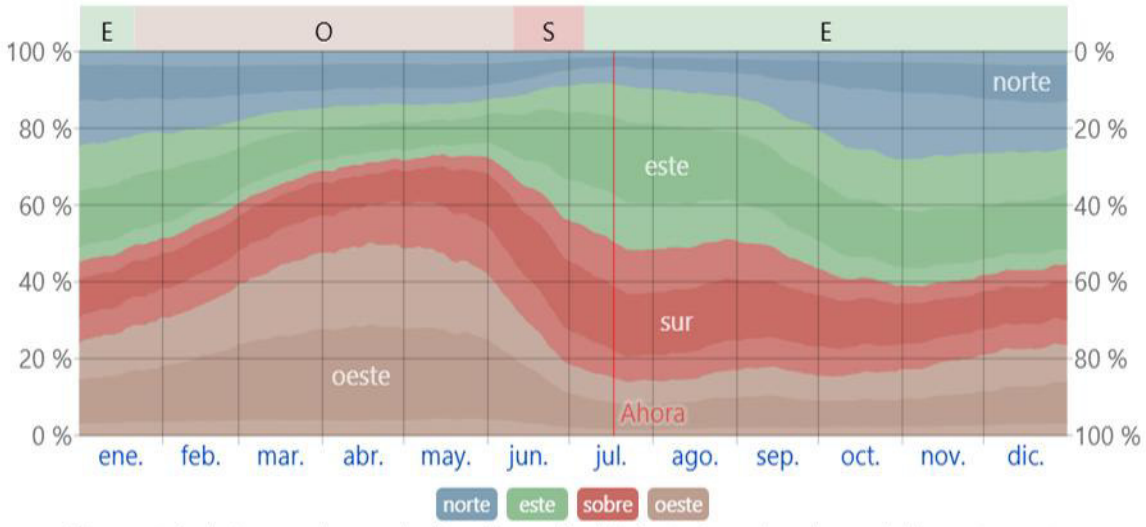



*El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25° a 75° y 10° a 90°.*

**Velocidad promedio del viento en Ixtapan de la Sal**

La dirección predominante promedio por hora del viento en Ixtapan de la Sal varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del oeste durante 4.6 meses, del 21 de enero al 10 de junio, con un porcentaje máximo del 51% en 18 de abril. El viento con más frecuencia viene del sur durante 3.7 semanas, del 10 de junio al 6 de julio, con un porcentaje máximo del 38% en 23 de junio. El viento con más frecuencia viene del este durante 6.5 meses, del 6 de julio al 21 de enero, con un porcentaje máximo del 30% en 1 de enero.




*El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h . Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasan en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).*

**Dirección del viento en Ixtapan de la Sal**

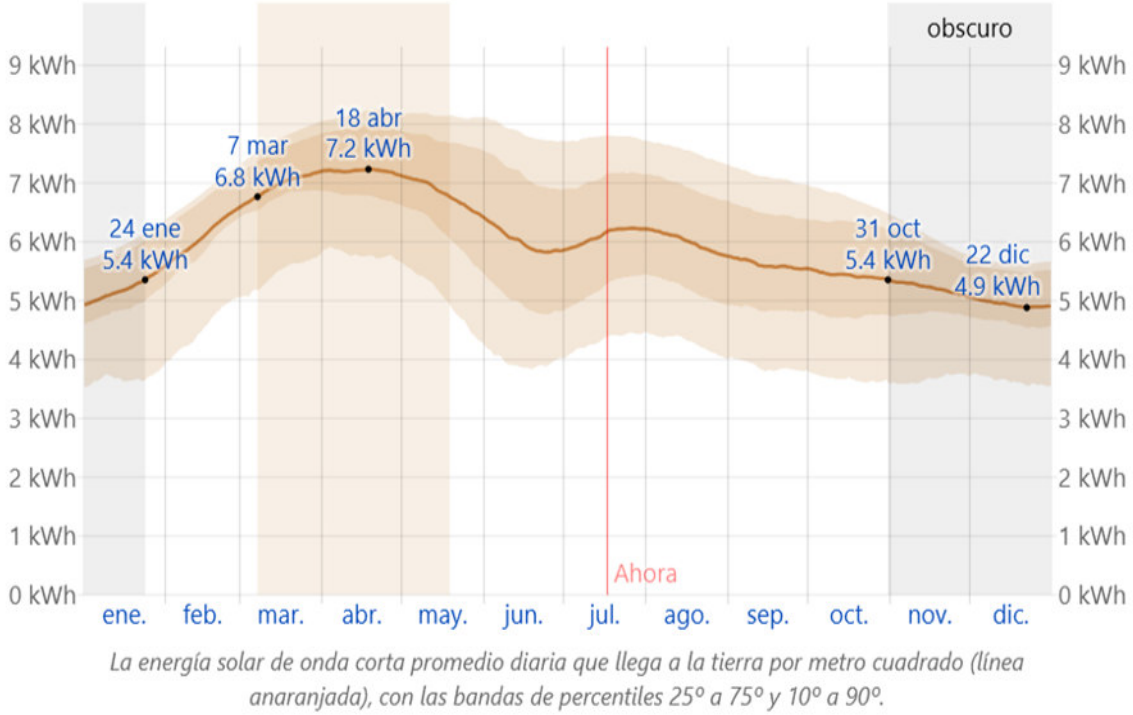
## ENERGÍA SOLAR

Esta sección trata sobre la energía solar de onda corta incidente diario total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta.

La energía solar de onda corta incidente promedio diario tiene variaciones estacionales leves durante el año.

El período más resplandeciente del año dura 2,4 meses, del 7 de marzo al 19 de mayo, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 6,8 kWh. El mes más resplandeciente del año en Ixtapan de la Sal es abril, con un promedio de 7.2 kWh.

El periodo más oscuro del año dura 2,8 meses, del 31 de octubre al 24 de enero, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado de menos de 5,4 kWh. El mes más oscuro del año en Ixtapan de la Sal es diciembre, con un promedio de 4.9 kWh.




**Energía solar de onda corta incidente diario promedio en Ixtapan de la Sal**

## FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS

Ixtapan de la Sal presenta principalmente un clima semicálido y subhúmedo; sus fenómenos meteorológicos más destacados se dividen en su temporada de lluvias durante el verano y el dominio de condiciones templadas, soleadas y frescas durante el invierno. Los fenómenos que caracterizan y afectan al municipio se clasifican de la siguiente manera:

**Lluvias y tormentas:** Se concentran entre junio y septiembre. Suelen presentarse por las tardes o noches, acompañadas de actividad eléctrica, y aportan la mayor parte de los 800 a 1,000 mm de precipitación anual.

**Vientos:** El municipio experimenta vientos ligeros y constantes (con una velocidad promedio de 4 a 11 km/h) que ayudan a disipar la humedad y mantener un ambiente fresco incluso cuando llueve.

**Frentes fríos:** Durante la temporada invernal, las masas de aire polar provenientes del norte provocan mañanas y noches frescas, con temperaturas que en ocasiones pueden descender entre 5°C y 9°C en las zonas altas del municipio.

**Alta radiación UV:** Al encontrarse en una latitud favorable y gracias a su cielo despejado durante la mayor parte del año, los índices de radiación ultravioleta suelen alcanzar niveles altos o extremos.

### b) Geología y geomorfología

El municipio de Ixtapan de la Sal está conformado por formaciones rocosas que pertenecen al llamado segundo periodo eruptivo, que es el momento en que las andesitas arrojadas provocaron un aumento en el relieve del suelo y se formaron nuevos macizos montañosos, además existe una considerable cantidad de rocas metamórficas y sedimentarias, perteneciendo al mesozoico y cenozoico respectivamente. El territorio municipal está conformado por diferentes tipos de roca: ígneas, verdes, extrusiva intermedia ácida, sedimentarias areniscas, calizas y conglomerados. Esta combinación de rocas ha dado como resultado la formación de grutas, cavernas, cuevas, así como el beneficio de las aguas termales, que también se convierten en un atractivo turístico, dentro del segmento de turismo alternativo. El tipo de roca que conforma el territorio municipal se divide de la siguiente manera: Sedimentaria, areniscaconglomerado (52.54%), travertino (7.92%), caliza (6.1%) y conglomerado (0.86%), metamórfica: metavolcánica (20.67%) y metasedimentaria (2.09%) Suelo: aluvial (7.73%). El municipio corresponde a la Provincia Sierra Madre del Sur (75.76%), Eje Neovolcánico (24.24%), Subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses (75.76%), Lagos y Volcanes de Anáhuac (24.24%), Sistema de topoformas Lomerío de Mesetas (75.76%) y Lomerío de basalto con cañadas (24.24%).

**TOPOGRAFIA**

El Estado de México se encuentra dividido en 7 zonas y 19 regiones, de las cuales la Región 17 Tenancingo está conformada por los municipios de Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Joquicingo, Malinalco, Ocuilan, Rayón, Tenancingo, Tenango del Valle, Tonatico, Villa Guerrero y Zumpahuacán; así mismo pertenece a la Zona VII Sureste del Estado México.

Dentro de la Región 17 Tenancingo a la cual pertenece Ixtapan de la Sal, el municipio con mayor superficie territorial es Ocuilan con 434.34 km2, seguido de Villa Guerrero con 225.94 km2 y en tercer lugar se encuentra Malinalco con 217.99 km2; Ixtapan de la Sal tiene una superficie de 118.95 km2.

Con base al Instituto de Información e investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM 2021), se localiza en la parte sur del Estado de México; el cual responde a las coordenadas extremas de latitud norte 18º54'28" y al sur 18º45'35"; con una longitud este de 99º36'23" y al oeste 99º45'35". La cabecera municipal está localizada a una altitud de 1880 metros sobre el nivel del mar.

Se ubica a 1 hora de Toluca; 1:20 hora de Taxco; 1:50 h de Cuernavaca; 2 horas de CDMX; y 3 horas de Chilpancingo, de Puebla, de San Juan del Río, o de Tlaxcala. El Municipio de Ixtapan de la Sal cuenta con una extensión territorial de 120 km cuadrados, el cual colinda con 5 municipios del Estado de México, así como con el Estado de Guerrero, al norte con Coatepec Harinas y Villa Guerrero, al este con Villa Guerrero y Zumpahuacán, al sur con Tonatico y el Estado de Guerrero, al oeste con Zacualpan y Coatepec Harinas.

**Características litológicas del área**

La litología de Ixtapan de la Sal es, caracterizada por la transición entre secuencias marinas, rocas volcánicas y depósitos continentales:

**Rocas Metamórficas y Sedimentarias (Mesozoico):** Al poniente del semigraben local, afloran rocas metavulcanoclásticas (filitas y esquistos de clorita, cuarzo y mica) pertenecientes al terreno Teloloapan (Jurásico Tardío - Cretácico Temprano).

**Rocas Ígneas Extrusivas (Cenozoico):** Cubriendo a las unidades anteriores, predominan rocas volcánicas terciarias que incluyen andesitas, basaltos, riolitas y brechas volcánicas.

**Depósitos Cuaternarios:** Destacan los depósitos de travertinos (con textura kárstica y oquerosa) y sedimentos salinos, los cuales están íntimamente ligados a las fallas tectónicas y al sistema de aguas termales e hidrotermales de la región.

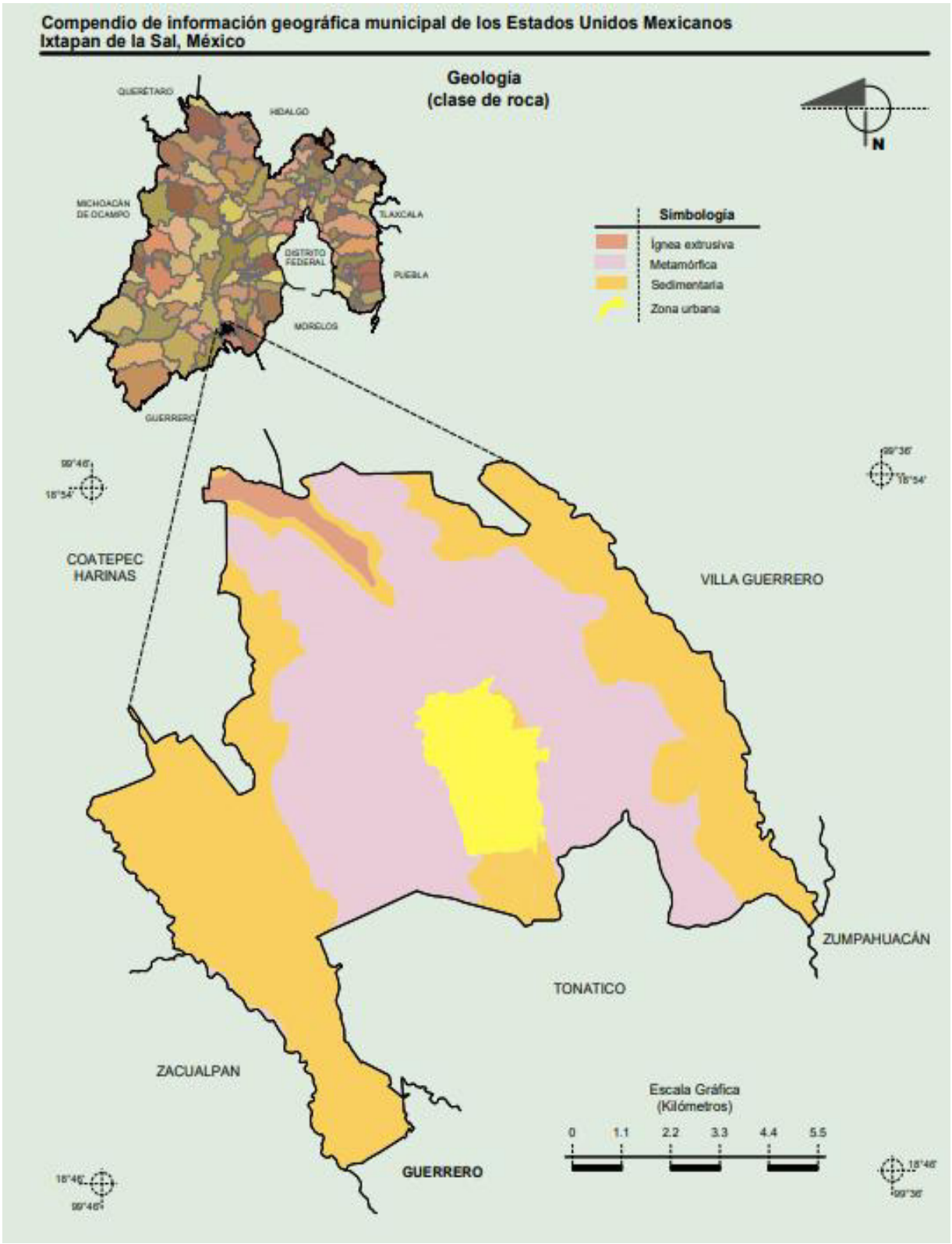
La unidad metavolcánica aflora en la parte oriente y sur del graben de Ixtapan de la Sal. Las rocas están compuestas de metabasaltos y metandesitas que se presentan foliados y minerales de metamorfismo en facies de esquisto verde como clorita, albita y epidota. Estas rocas metavolcánicas se encuentran subyaciendo estructuralmente a la unidad metasedimentaria y a veces intercaladas entre fallas inversas.

La unidad metasedimentaria aflora en la parte oriente y norte del graben de Ixtapan de la Sal. Las rocas que la constituyen son esquistos y filitas con clorita, mica blanca y cuarzo; en algunas partes se pueden distinguir metareniscas. Esta unidad también presenta intercalaciones de metacalizas y metalutitas.

Una parte de rocas metavolcanosedimentarias se hallan al poniente del semigraben de Ixtapan de la Sal y comprende rocas metavolcanoclásticas, filitas y esquistos de clorita, mica blanca y cuarzo. Este componente remonta a la unidad metavolcánica.

El conglomerado Tonatico aflora en algunas partes del poniente y sur del graben de Ixtapa de la Sal. Esta unidad está compuesta de arenas, gravas, limos y arcillas. Presenta un color blanco o pardo claro en afloramientos. Se observa estratificación y laminación cruzada. En algunos lugares presenta estructura lenticular con los lentes conformados de gravas y arenas. Los clastos que ostentan las gravas y boleos son de caliza y rocas metamórficas.

En gran parte de las poblaciones de Ixtapa de la Sal y Tonatico se puede ver los surgimientos del travertino, ya que se distribuye subyaciendo a construcciones y a la infraestructura de los poblados. Las estructuras de deformación que se presentan son fallas inversas, fallas de cabalgaduras, fallas extensionales y algunas fallas laterales. Las rocas mesozoicas presentan deformación y metamorfismo con estructuras de foliación, pliegues y fallas inversas. Las fallas inversas tienen sentidos de desplazamiento al nor-oriente y oriente. Las unidades metavolcánica, metasedimentaria y metavolcanosedimentaria están limitadas por estas fallas inversas o de cabalgadura. La edad de la deformación puede ser entre el Cretácico tardío a Paleoceno.

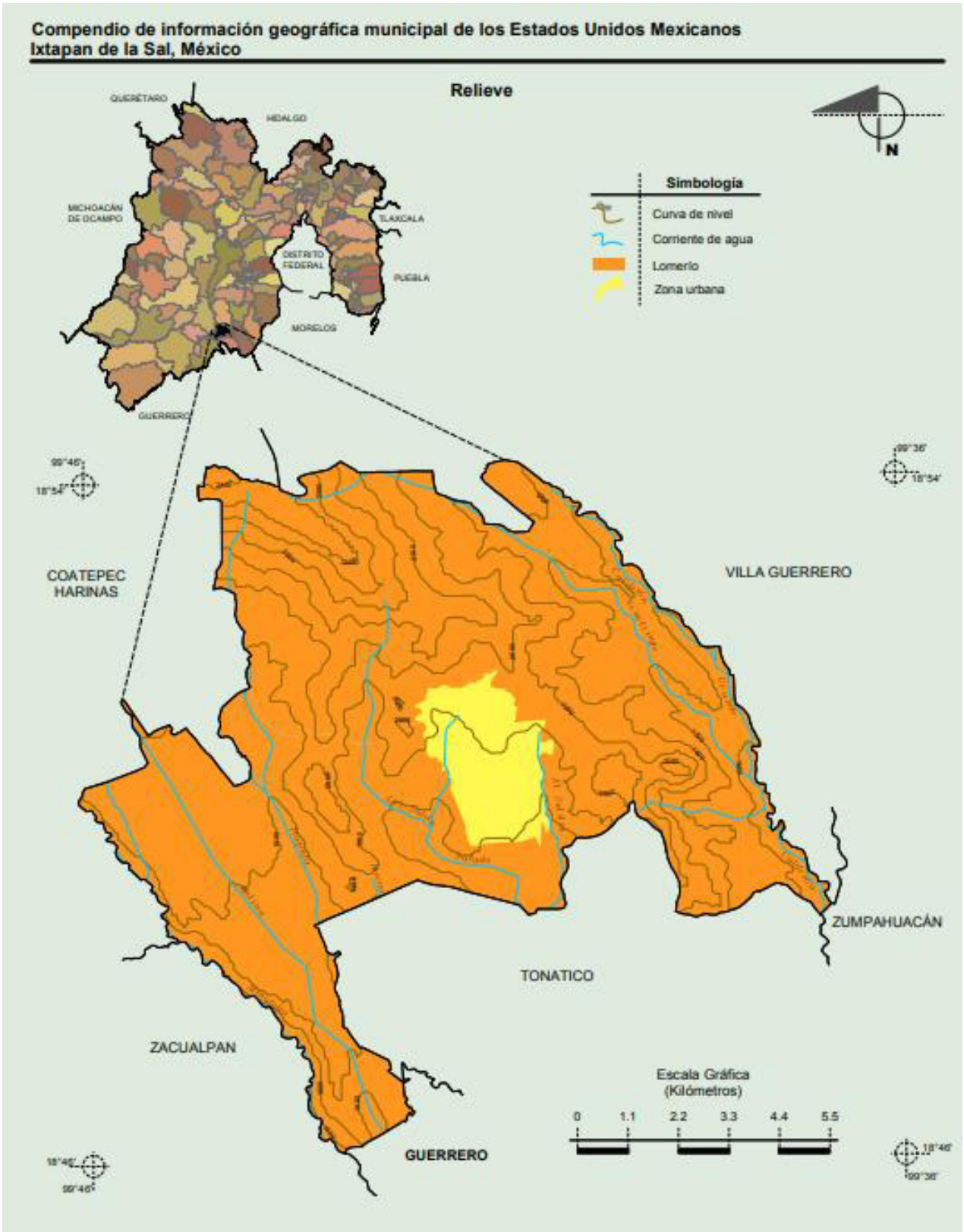



INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica 1:250 000, serie I.

**Características del relieve:**

La ubicación de Ixtapan de la Sal por su cercanía con el Nevado de Toluca cuenta con una topografía accidentada, se encuentran Lomerío de basalto con cañadas (24.54%) y Lomerío de Mesetas (75.46%), esta orografía pertenece a la Provincia de la Cuenca del Balsas. Este sistema de topoformas se caracteriza por una sucesión de cerros y lomas entre los cuales se identifican algunos Valles. Conforme la altura desciende, se identifica un mayor número de valles en la parte sur del municipio. Las principales estructuras orográficas son las siguientes:

Al Norte de la cabecera municipal, el Cerro del Mirador con 2600 m.s.n.m y el Cerro de los Tunales con 1800 m.s.n.m. Al Sur del municipio se identifican lomas y valles pequeños. Al Oriente se localiza el Cerro el Picacho con 2500 m.s.n.m y Tlacochaca con una altura de 2,100 m.s.n.m. Al Poniente de la cabecera municipal, desde Ahuacatitlán hasta El Refugio se presenta una serranía con altura media de 2,100 m.s.n.m. que colinda con el municipio de Tonatico. En esta zona se localizan barrancas profundas como las de Calderón, Nenetzingo y Malinaltenango. Finalmente se observa que la geoforma del municipio se completa con tres largas planicies que se extienden de norte a sur: la primera al oriente en la localidad El Llano de la Unión; la del centro, escalonada, se extiende desde el Balneario Municipal hasta la Villa de Tonatico; la tercera desde Malinaltenango hasta Coatepec Harinas, al poniente de la cabecera municipal.




INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III

## PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTOS

En Ixtapan de la Sal, la actividad geológica está dominada por un sistema de fallas y fracturas que dio origen al semigraben local. Estas fallas controlan el sistema hidrotermal que produce aguas termales y yacimientos de travertinos (sales prehispánicas). Además de fallas normales y laterales, existen fracturas frecuentes en la zona.

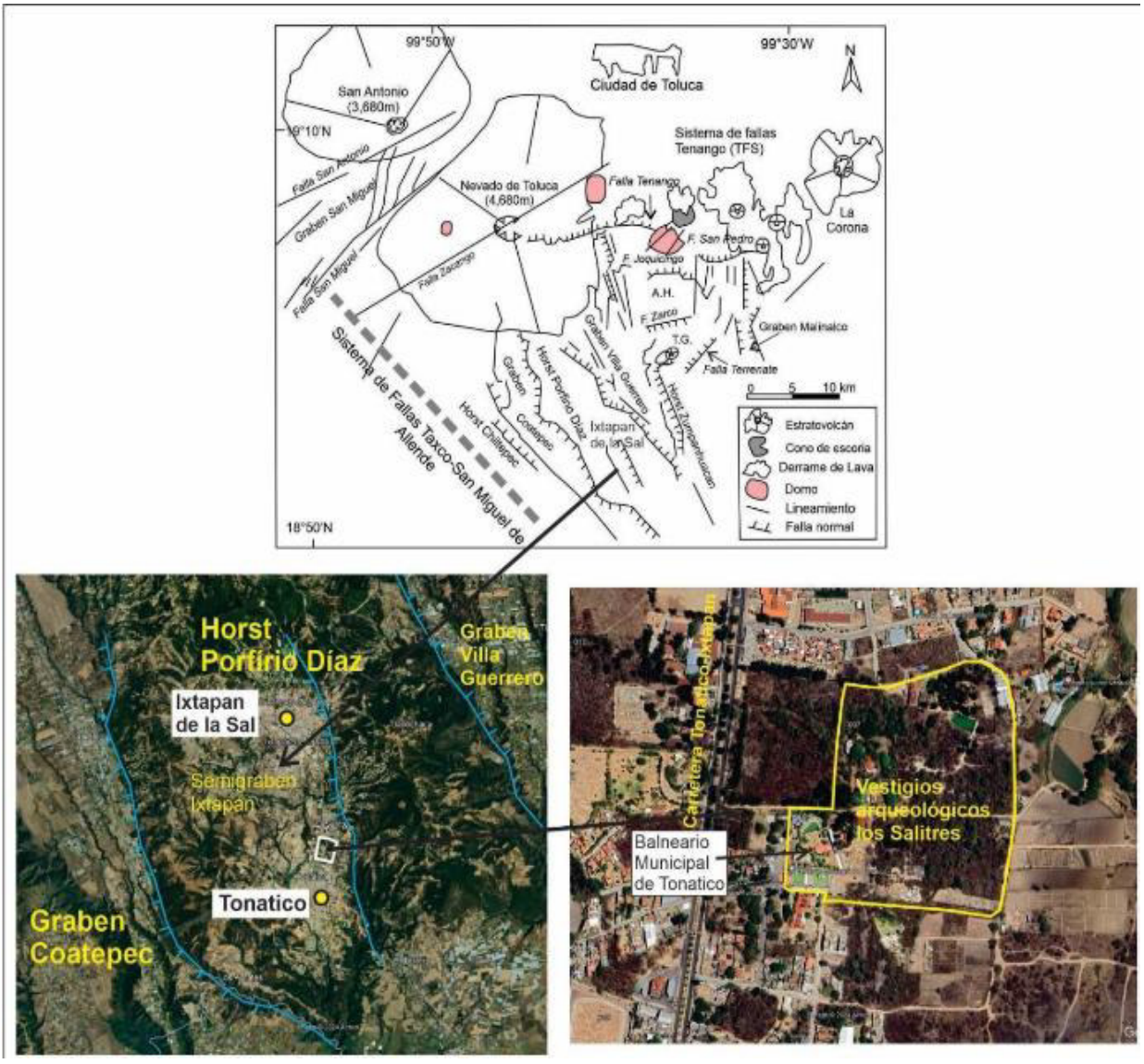
La región presenta rasgos geológicos particulares que determinan el entorno natural:

**Sistema Hidrotermal:** La estructura geológica de la zona forma parte del semigraben de Ixtapan de la Sal, influenciado por el Sistema de Fallas Taxco-San Miguel de Allende.

**Origen de los Manantiales:** Las fallas y fracturas profundas permiten la circulación de agua subterránea que, al calentarse, disuelve rocas calizas y genera los famosos depósitos de travertino y aguas termales del municipio.

**Desgajamientos y Riesgos:** Las fallas, fracturas y la inestabilidad de los cerros pueden provocar deslizamientos y derrumbes en las carreteras aledañas (como en la vía Totolmajac-Coatepec Harinas y la carretera Ixtapan de la Sal-Tepec).

De acuerdo con la cartografía de instituciones oficiales (como INEGI), en la zona urbana de Ixtapan de la Sal predominan las fracturas sobre las fallas extensas, lo cual condiciona el manejo y la construcción en la región.

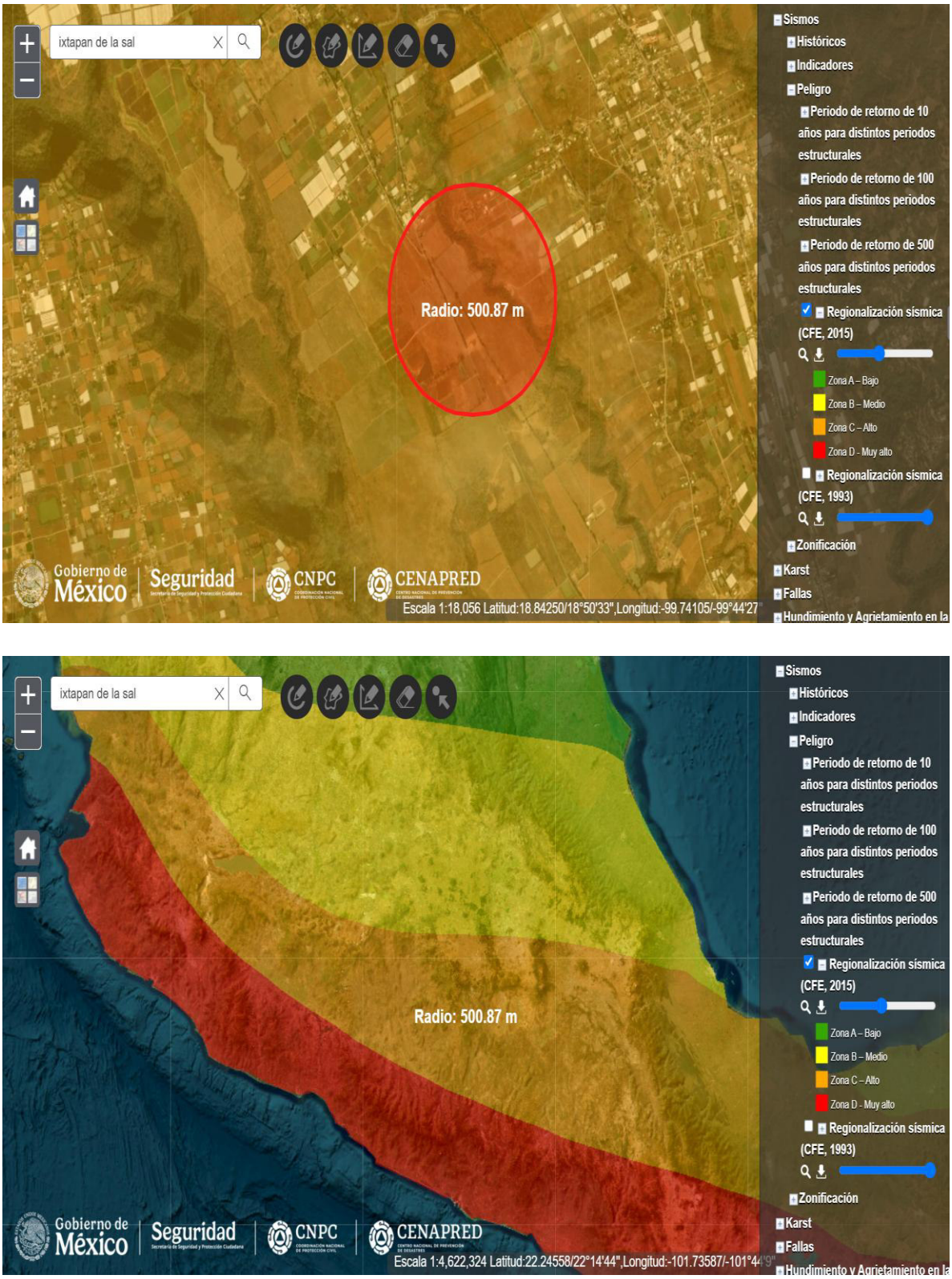



**Ubicación de la zona los salitres en Tonatico en el sur del estratovolcán Nevado de Toluca y en el semigraben de Ixtapan de la Sal (figura modificada de García-Palomo et al., 2000; imágenes de Google Earth)**

## SUCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

Sismicidad: Ixtapan de la Sal se encuentra en una zona de susceptibilidad sísmica moderada a alta, ya que forma parte del Estado de México, donde confluyen estructuras geológicas asociadas al Eje Neovolcánico y al sistema de fallas Taxco–San Miguel de Allende.

Según el análisis de los datos del Sistema de CENAPRED, el Área de Influencia donde se ubicará el proyecto se caracterizará como zona C, es decir, la probabilidad de sismo en la zona es alta.




**Regionalización sísmica en el área de Influencia**

## HUNDIMIENTO Y DESLIZAMIENTO

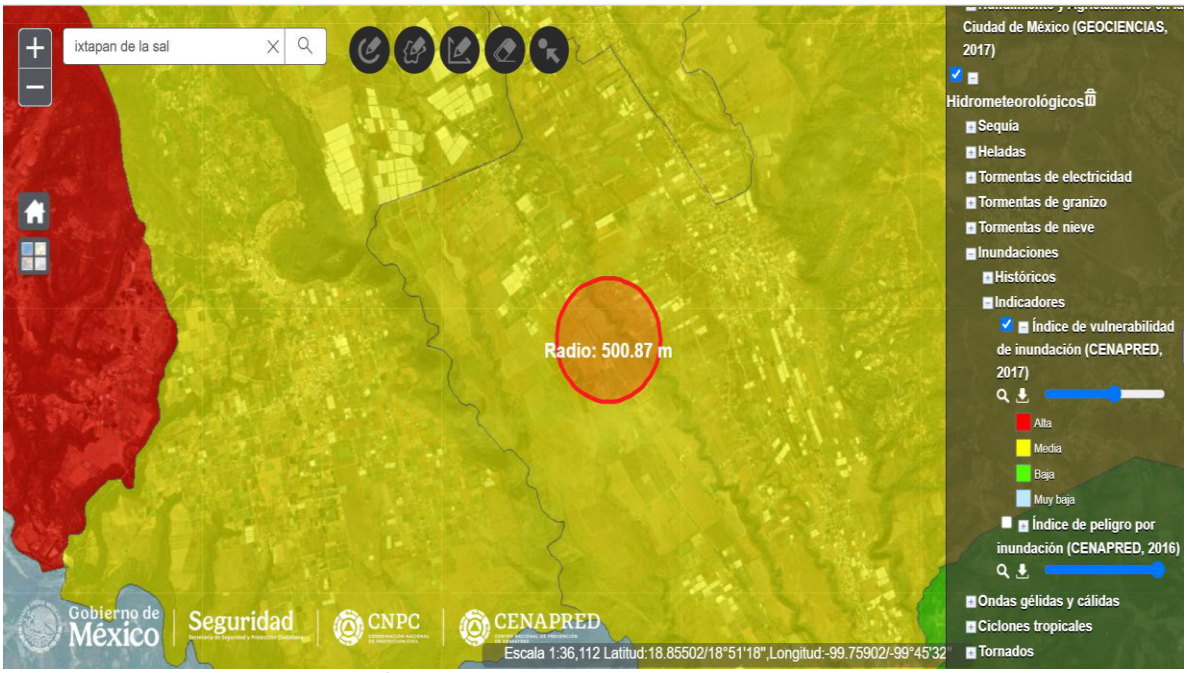
La información del Sistema de información CENAPRED señala que, en el Área de Influencia, se ha registrado históricamente hundimientos o agrietamientos.




**Hundimiento o Deslizamiento en el Área de Influencia**

## INUNDACIONES

La zona donde se ubicará la instalación presenta un RIESGO MEDIO por inundaciones, según datos de CENAPRED.

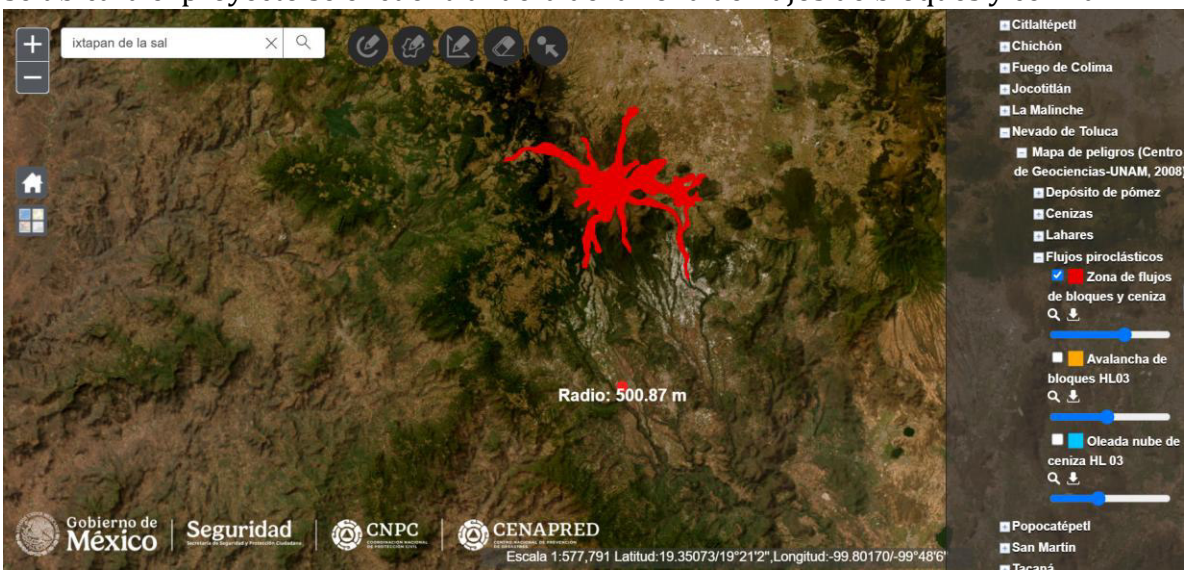



**Índice de vulnerabilidad de inundación**

## ACTIVIDAD VOLCÁNICA

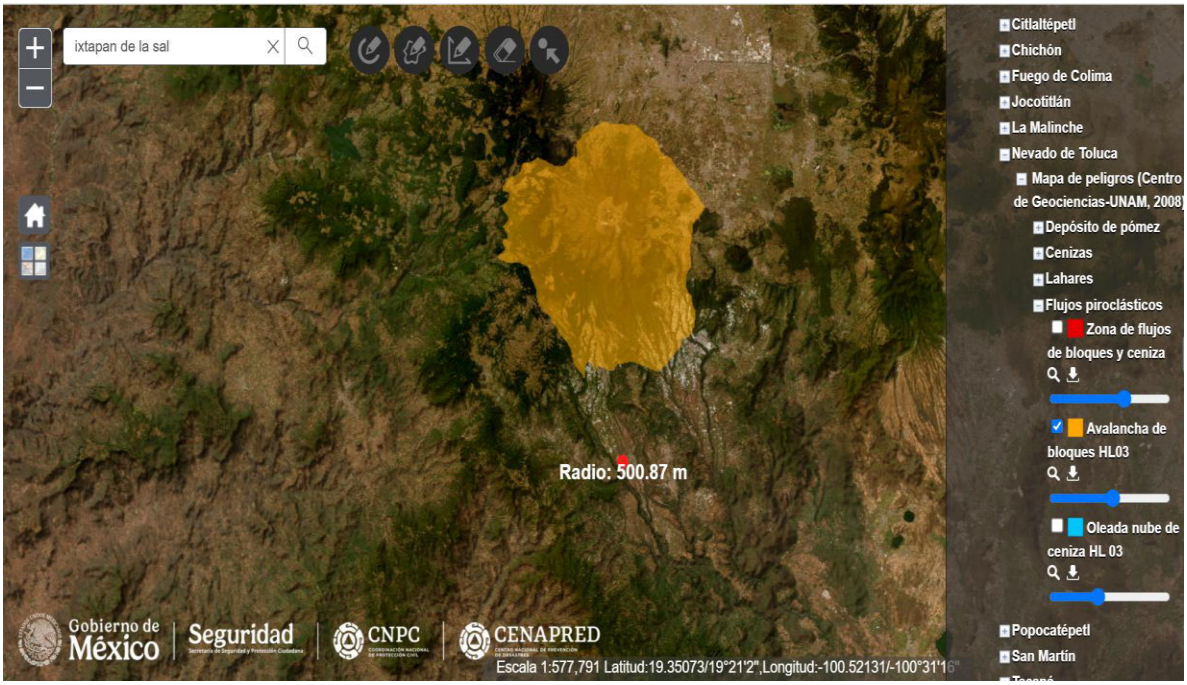
La información del Sistema de información CENAPRED señala que el Área de Influencia se ubica cerca del volcán Nevado de Toluca, el cuál es catalogado como volcán activo en reposo, ya que conserva potencial eruptivo.

De acuerdo con la información obtenida de CENAPRED nos muestra que el sitio donde se ubicara el proyecto se encuentra fuera de la zona de flujos de bloques y ceniza.



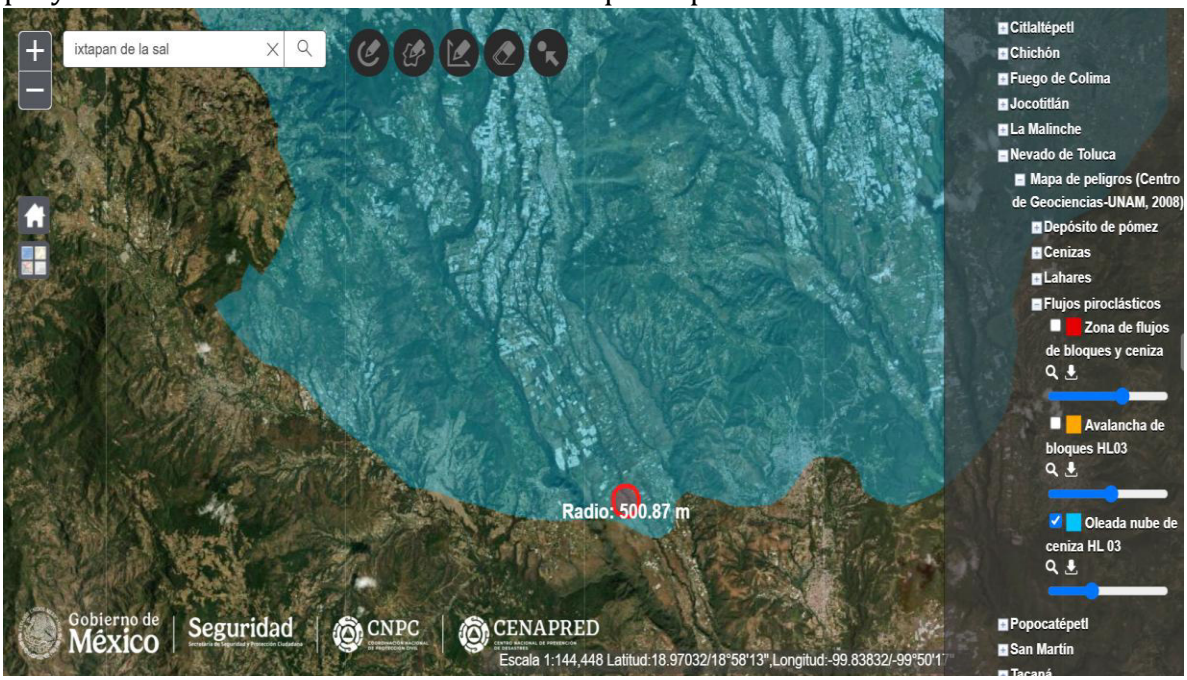

**Zona de flujos de bloques y ceniza**

En cuanto a la zona de avalancha de bloques, el sitio donde se ubicará el proyecto se encuentra fuera de la zona.




**Zona de Avalancha de Bloques HL03**

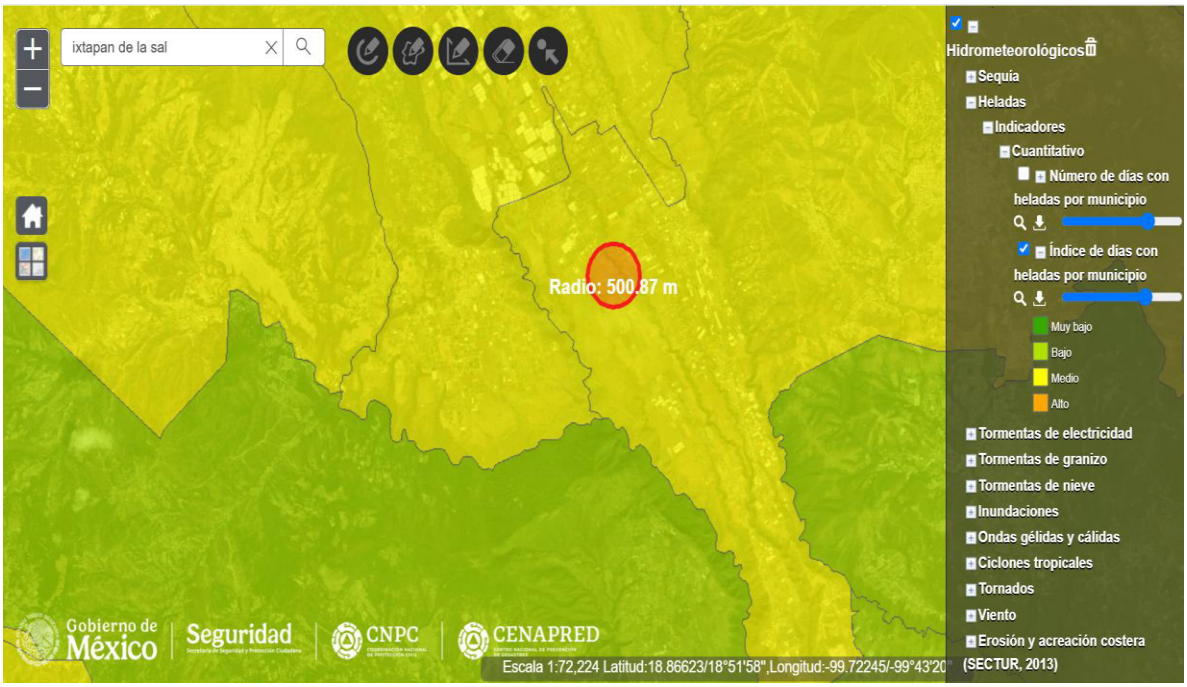
Sin embargo, lo referente a la Oleada Nube de Ceniza, el sitio donde se ubicará el proyecto se encuentra dentro de la zona de que se puede ver afectada.



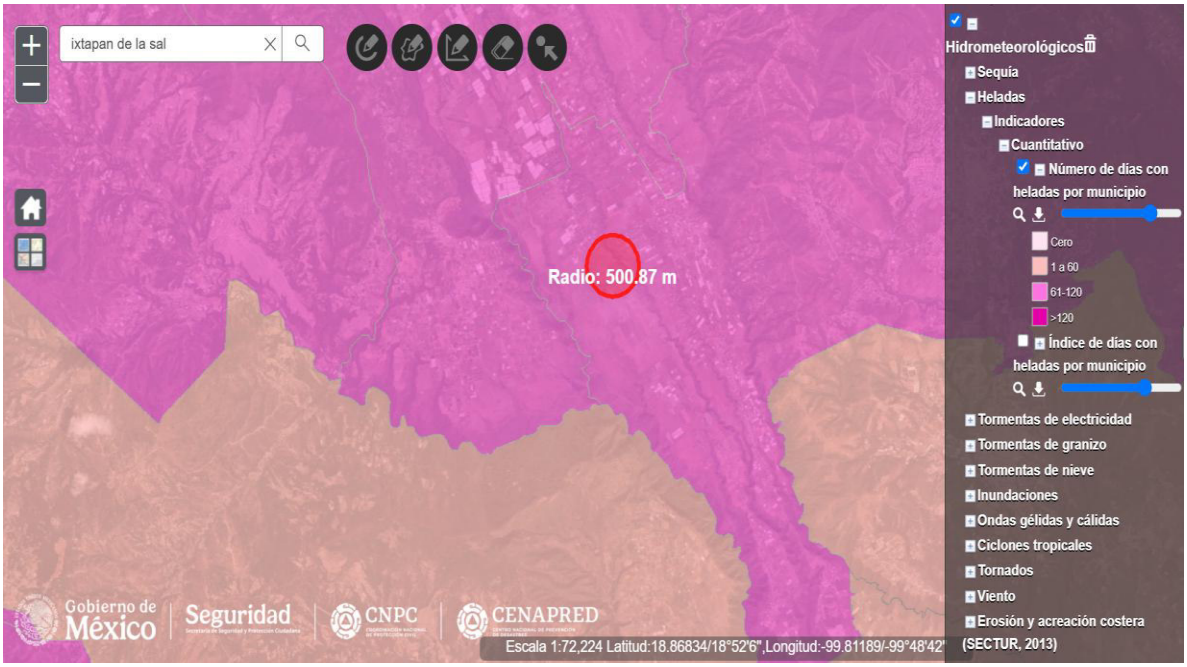

**Zona de Oleada Nubes de Ceniza HL03**

## HELADAS

En acuerdo con los datos de CENAPRED, la zona es catalogada con un índice de PELIGRO MEDIO por la ocurrencia de heladas, presentando un total de 61 a 120 días con heladas al año.



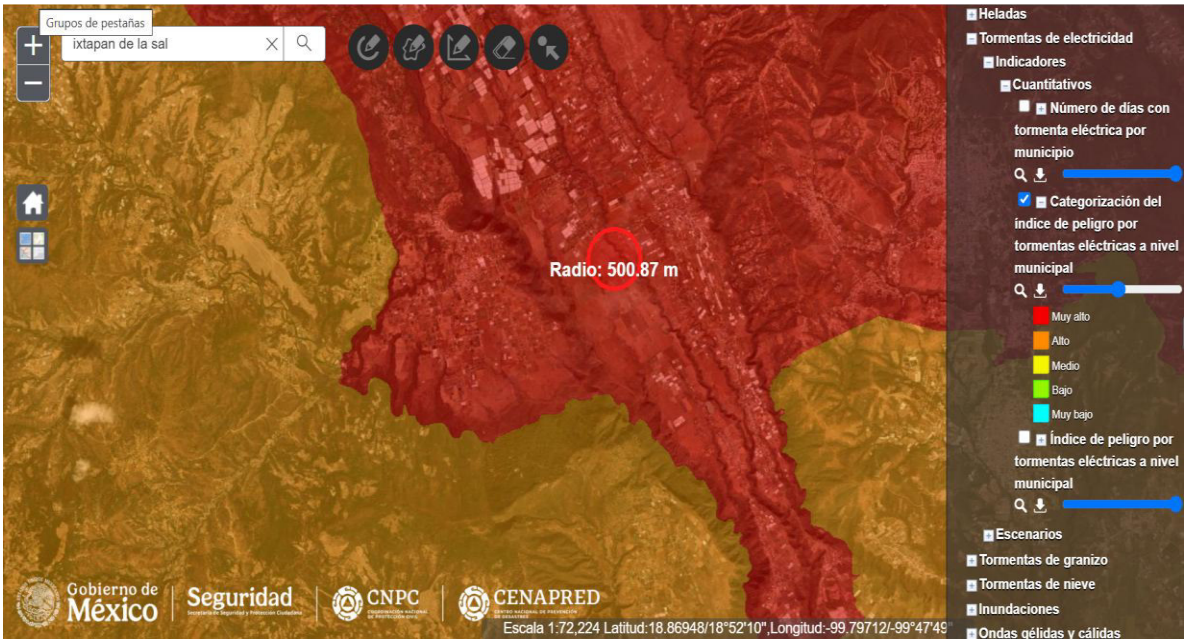

Índice de peligro por heladas



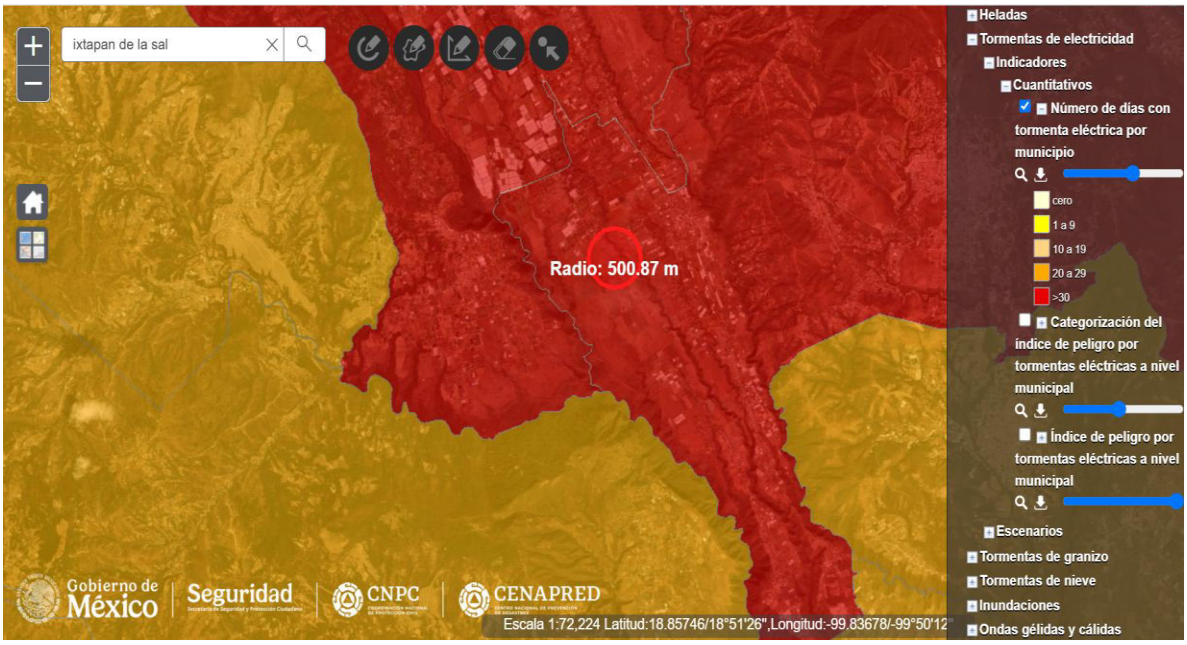

Número de días de haladas

## TORMENTAS ELÉCTRICAS

Según datos de CENAPRED, la zona es catalogada con un índice de PELIGRO MUY ALTO por la ocurrencia de tormentas eléctricas, presentando un número mayor a 30 días con tormenta eléctrica al año.



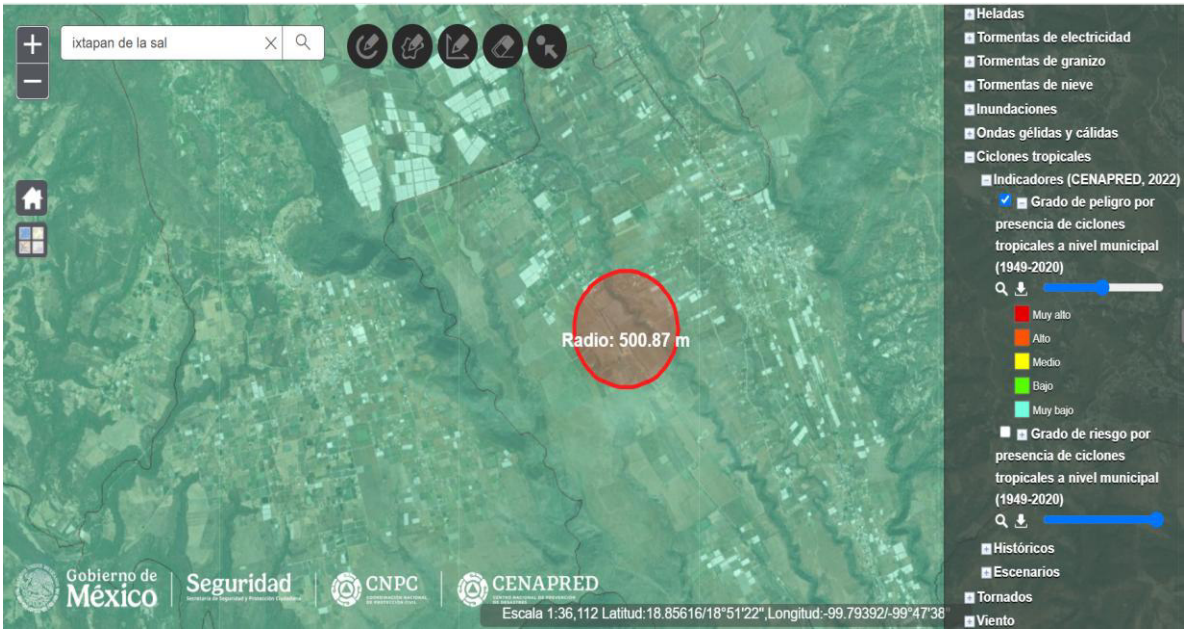

**Categorización del índice de peligro por tormentas eléctricas (CENAPRED)**




**Número de días con tormentas eléctricas (CENAPRED)**

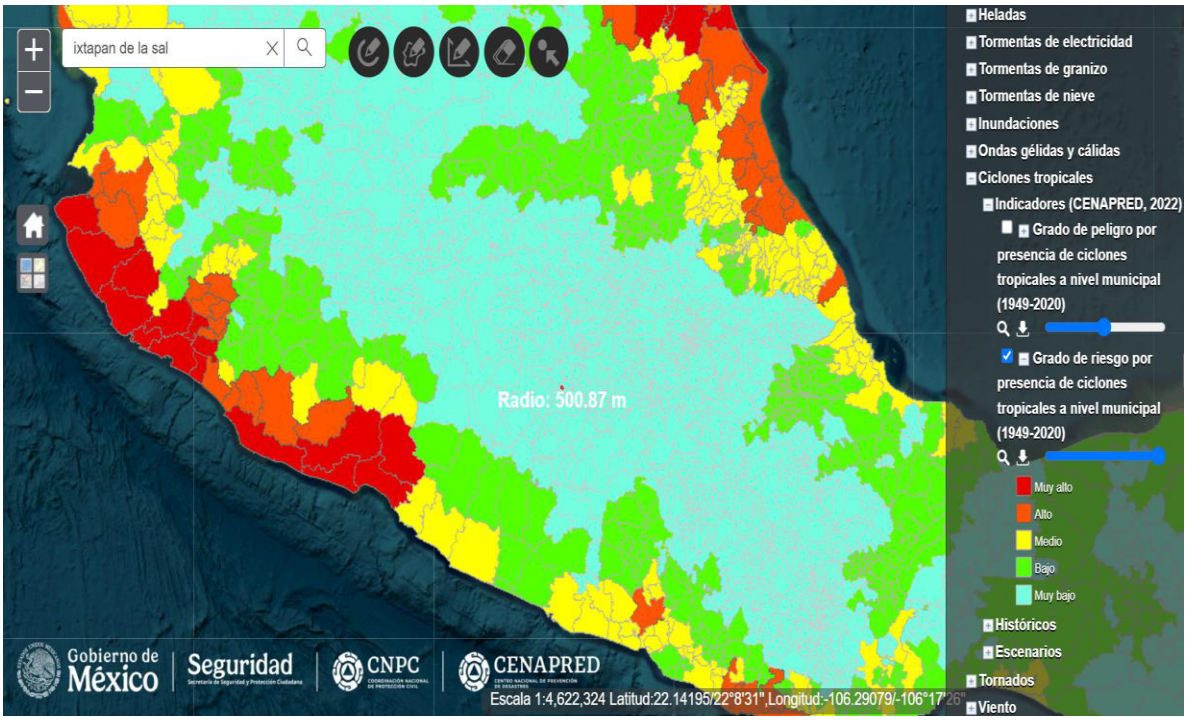
## CICLONES TROPICALES

Considerando la información de CENAPRED en cuanto a los ciclones tropicales, se indica un índice de PELIGRO MUY BAJO para la ubicación del proyecto. De igual manera, el grado de riesgo es MUY BAJO.




Grado de peligro por Ciclones tropicales (CENAPRED)






**Grado de Riesgo por Ciclones tropicales**

## TSUNAMIS

Según datos de CENAPRED, los tsunamis no son considerados un peligro local debido a la ubicación del predio.




**Zonificación de Tsumanis (CENAPRED)**

**DERRUMBES**

La región de Ixtapan de la Sal se ubica en la Sierra de Taxco–San Miguel de Allende, con pendientes pronunciadas que favorecen deslizamientos de tierra en época de lluvias. Las precipitaciones intensas saturan el suelo, debilitando taludes y aumentando la probabilidad de deslaves en carreteras rurales y caminos de montaña.

c) Suelos

**EDAFOLOGÍA**

De acuerdo con la carta edafológica de INEGI, el municipio de Ixtapan de la Sal cuenta ocho tipos de suelo que se describen a continuación:

Litosol (1,629.02 Has.), Rendzina (1,344.11 Has.), Cambisol crómico (85.85 Has.), Feozem háplico (591.49 Has.), Luvisol (2,131.66 Has.), Regosol (1,856.13 Has.), Vertisol (4,256.71 Has.).

**Suelo litosol:** Presenta características variables, su utilización se da en función del material que lo conforma. Pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Presentan una profundidad menor a 10 centímetros hasta la roca, llamada tepetate. Se localiza principalmente en laderas, barrancas, lomeríos y algunas planicies. Apto para uso forestal, forrajes, agricultura (frutales, café, y nopal), su empleo se encuentra condicionado a la suficiencia de agua, se ve limitado por el peligro de erosión existente.

**Suelo rendzina:** Se caracteriza por poseer una capa superficial abundante en humus, es muy fértil, descansa sobre roca caliza o algún material afín, en climas cálidos, templados, con lluvias abundantes o moderadas. No es muy profundo, generalmente es arcilloso. Si se desmonta se puede utilizar para la ganadería, pero con peligro de erosión en laderas y lomas.

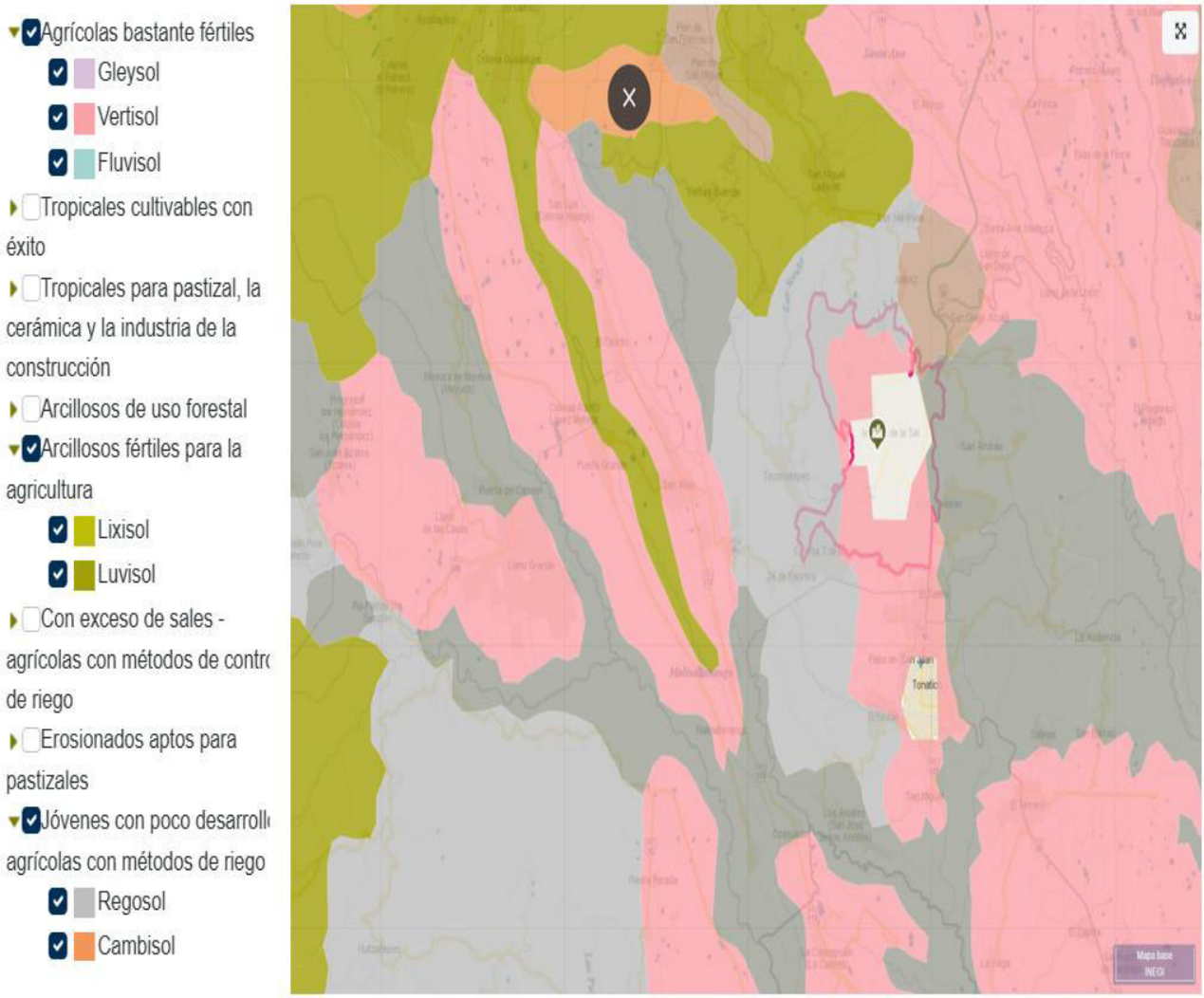
**Suelo cambisol:** Calcáreo en todas sus capas, es pobre en materia orgánica, apto para la agricultura de temporal y riego, principalmente en cultivo de granos y hortalizas.

**Suelo feozem:** Tiene una capa superficial oscura, suave. Es rico en materia orgánica y nutriente. Apto para la agricultura de riego o temporal, el cultivo de granos, hortalizas y legumbres. Para su uso óptimo depende mucho del terreno y las posibilidades de obtener agua.

**Suelo luvisol:** Este tipo de suelo es propio en zonas templadas-tropicales, rico en arcilla. Su color es rojo claro con tonos pardos y grises. Apto para pastizales y ganadería.

**Suelo regosol:** Presentan capas distintas en su composición, son claros, muy parecidos a las rocas que lo integran. Aptos para uso agrícola, forestal, pecuario con resultados varios, en función de la vegetación existente, condicionados a la profundidad y lo pedregoso.

**Suelo Vertisol:** Son suelos de arcillas pesadas revueltas con una alta proporción expandible. En estos suelos se forman profundas y anchas grietas (las cuales se abren y cierran periódicamente) desde la superficie del suelo cuando se seca, lo cual sucede con frecuencia.




**Edafología de Ixtapan de la Sal con base en INEGI. Carta Edafológica.**

### d) Hidrología superficial y subterránea

## Hidrología superficial

La hidrología municipal se comparte con los municipios vecinos y en su conjunto pertenecen a la Cuenca del Río Balsas; se distinguen los ríos Calderón y Nenetzingo que corren de norte a sur y al unirse dan lugar al río San Jerónimo, conocido localmente como Río Ixtapan, transcurre al municipio de Tonatico y posteriormente en el Estado de Guerrero se incorpora al Amacuzac, afluente del Balsas.

El Malinaltenango corre al poniente del municipio, también de norte a sur, prácticamente desde Coatepec Harinas hasta el municipio de Pilcaya en Guerrero, cruzando la planicie de Malinaltenango y generando la barranca del mismo nombre.

Dentro del área de influencia del proyecto no se encuentra ningun cuerpo de agua; sin embargo, los análisis de agua del municipio muestran lo siguiente:

| Punto | Sitio | T° (°C) | pH | CE (µS/cm) | SDT (mg/l) | $Ca^{2+}$ (mg/l) | $K^{+}$ (mg/l) | $Mg^{2+}$ (mg/l) | $Na^{+}$ (mg/l) | $Cl^{-}$ (mg/l) | $NO_3^{-}$ (mg/l) | $SO_4^{2-}$ (mg/l) | $HCO_3^{-}$ (mg/l) | As (mg/l) | Alk (mg/l $CaCO_3$) | Dureza (mg/l $CaCO_3$) | $EpCO_2$ | EN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MNT1 | 23.5 | 6.6 | 2008 | 984.3 | 159.3 | 21.1 | 17.6 | 215.8 | 322.5 | 5 | 148 | 556.1 | 0.3 | 456 | 506 | 380.2 | -5.05 |
| 2 | MNT2 | 24.9 | 6.5 | 1789.5 | 877.4 | 151.8 | 17.4 | 15.8 | 185.1 | 255 | 1.3 | 136.4 | 519.5 | 0.27 | 426 | 345 | 426.9 | -3.34 |
| 3 | S1 | 22.2 | 7.5 | 3330 | 1633 | 300.4 | 39.5 | 34.8 | 482.9 | 659 | 3.7 | 266.6 | 526.5 | 0.4 | 433 | 457 | 44.4 | 9.68 |
| 4 | MNT3 | 22.7 | 7.9 | 1245.2 | 656.9 | 130.7 | 13.4 | 13.1 | 112.7 | 174 | 8.5 | 114.3 | 377.4 | 0.32 | 312 | 169 | 12.1 | -2.90 |
| 5 | S2 | 23.1 | 7.7 | 3605 | 1767 | 157.7 | 40.6 | 37.6 | 515.2 | 605 | 22.8 | 290.5 | 554.7 | 0.35 | 457 | 545 | 29.6 | 2.73 |
| 6 | MNT4 | 23.8 | 7.2 | 1831.5 | 897.5 | 47.9 | 23.9 | 19.6 | 203.8 | 258 | 2 | 150.5 | 365 | 0.32 | 364 | 208 | 67.9 | -9.87 |
| 7 | MT1 | 32.6 | 6.2 | 9512 | 4554 | 494.9 | 111.3 | 92.5 | 1244.9 | 2020 | 131.2 | 956.7 | 1543.03 | 0.6 | 1265 | 503 | 2421.5 | -7.76 |
| 8 | P1 | 23 | 7.3 | 554 | 272 | 72 | 1.4 | 14 | 27.7 | 21.1 | 19 | 15.2 | 268 | 0.01 | 326.31 | 238.3 | 54.2 | 3.22 |
| 9 | P2 | 23.3 | 7.5 | 542.5 | 300 | 70.5 | 1.8 | 22.8 | 21 | 12.7 | 55 | 15.7 | 266.3 | 0.01 | 323.86 | 271.2 | 33.9 | 3.38 |
| 10 | P3 | 26.2 | 7.3 | 480 | 236 | 77 | 1.4 | 25.9 | 19.1 | 13.4 | 85 | 22.0 | 248 | 0.01 | 301.96 | 300.4 | 50.1 | 4.32 |
| 11 | MT2 | 27.3 | 6.1 | 10123.3 | 4963.3 | 596 | 144.5 | 86.3 | 1378.3 | 2200.1 | 1.4 | 872.5 | 1398.7 | 0.74 | 1706.22 | 1849.8 | 4832.5 | -1.33 |
| 12 | MNT5 | 23.8 | 6.6 | 1367.7 | 673.3 | 155.3 | 23.3 | 13 | 138.3 | 156.9 | 35.4 | 92.2 | 429.9 | 0.31 | 524.23 | 442.6 | 408.1 | 4.99 |
| 13 | P4 | 22.6 | 7.3 | 575.7 | 280 | 77.7 | 1.9 | 24 | 18.8 | 15.3 | 17.7 | 38.3 | 293.2 | 0.01 | 357.06 | 294.2 | 63.6 | 3.04 |
| 14 | S3 | 17.5 | 7.8 | 879 | 429.5 | 101 | 11.2 | 15.4 | 67 | 78.5 | 6.9 | 74.5 | 295.2 | 0.03 | 357.88 | 316.9 | 18.8 | 4.34 |
| 15 | MT3 | 35.2 | 6.2 | 11160 | 5473.3 | 618 | 138.1 | 88.9 | 1418.7 | 2297.2 | 1.4 | 873.1 | 1495.7 | 1.7 | 1824.47 | 1915.4 | 4104.9 | -1.96 |
| Mínimo | | 17.5 | 6.1 | 480 | 236 | 47.9 | 1.4 | 13 | 18.8 | 12.7 | 1.3 | 15.2 | 248 | 0.01 | 301.96 | 169 | 12.1 | |
| Máximo | | 35.2 | 7.9 | 11160 | 5473.3 | 618 | 144.5 | 92.5 | 1418.7 | 2297.2 | 131.2 | 956.7 | 1543.03 | 1.7 | 1824.47 | 1915.4 | 4832.5 | — |
| Mediana | | 24.78 | 7.0 | 3266.89 | 1599.8 | 214 | 39.4 | 34.8 | 403.3 | 605.9 | 26.4 | 271.1 | 609.1 | 0.36 | 629 | 557.5 | 863.2 | — |
| STD | | 4.3 | 0.6 | 3755.45 | 1825.2 | 195.4 | 49.6 | 29.1 | 512.8 | 836.2 | 37.4 | 336.4 | 463.7 | 0.43 | 517.83 | 550.2 | 1590.2 | — |
| CV | | 17.34 | 8.9 | 114.95 | 114.1 | 91.3 | 125.9 | 83.8 | 127.2 | 138 | 141.7 | 124.1 | 76.1 | 120.43 | 82.33 | 98.7 | 184.2 | — |

MNT: Manantial no termal, MT: Manantial termal, P: Pozo, S: superficial, STD: Desviación estándar, CV: Coeficiente de variación, Alk: alcalinidad, EN: electroneutralidad.

**Composición fisicoquímica del agua de la región**

Al revisar el parámetro SDT, para los tres grupos químicos determinados, en promedio, éste se cuantifica, respectivamente, en 303.5 mg/l (tipo Ca2+−HCO−3), 797.97 mg/l (tipo Ca 2+ -Mg 2+ -Cl-) y 3214.68 mg/l (tipo Na +-Cl-), clasificando las aguas como dulces (<1000 mg/l en SDT) y salobres (>1000 mg/l en SDT). De entre estos tres tipos, las muestras de aguas termales, todas ubicadas dentro del tipo Na+ -Cl-, son las que presentan las mayores concentraciones de SDT.

Las concentraciones catiónicas y aniónicas predominantes en la zona están determinadas de la siguiente manera: Na+>Ca2+>K+>Mg2+, de las cuales, los primeros dos elementos representan el 58.32% y 30.94% de los cationes, respectivamente, mientras que en los aniones existe una relación descendente de HCO3−>Cl−>SO2−4>NO−3, donde los dos primeros representan el 40.27% y 40.05% de los mismos. En términos generales, las características del agua indican una naturaleza dura: 10 muestras de naturaleza muy dura (>300 mg/L CaCO3) contra 5 de tipo duro (entre 150 a 300 mg/L CaCO3).

Un amplio rango de las concentraciones de sulfatos caracteriza las muestras analizadas en el área de estudio (15.2-956.7 mg/l). El promedio (92.2 mg/l) de las fuentes con potencialidad de uso para consumo humano (pozos y manantiales no termales) no supera el límite máximo permisible de 250 mg/l de sulfatos (WHO, 2011). Para este parámetro pueden ser clasificados tres rangos en las muestras: menores a 74.5 mg/l, entre 92.2 y 290.5 mg/l y mayores a 872.5 mg/l. Las muestras provenientes de los pozos se clasifican dentro del primer grupo. En el segundo grupo se ubican todos los manantiales no termales y dos fuentes superficiales, mientras que el rango más alto corresponde a las fuentes termales. Las concentraciones de bicarbonatos varían entre 248 y 1543.03 mg/l, mientras que el pH oscila desde 6.1 hasta 7.9. Las aguas con alto contenido de sulfatos se caracterizan por altos contenidos de bicarbonatos y, en términos generales, puede inferirse un origen común de ambos elementos por su alto nivel de correlación (R2=0.982).

Adicionalmente, y considerando que éste es un acuífero carbonatado, la disolución de dolomita y de calcita se consideran procesos importantes. En ese sentido, los sitios de muestreo con contenidos medios y altos de sulfatos presentarían mayores tasas de disolución de calcita tomando en cuenta la relación molar Mg2+/Ca2+, que, en promedio, corresponden a 0.18 y 0.23, respectivamente. Por el lado contrario, un incremento en dicha relación molar (0.51) indicaría, para las aguas con menores niveles de sulfato, una mayor disolución de dolomita, posiblemente causado por un mayor tiempo de residencia y, en consecuencia, una mayor interacción agua-roca. Esta disolución de dolomita es un proceso relevante en la zona de estudio, en la que existe una correlación directa entre el contenido de sulfatos y calcio.

En la zona se infieren procesos de dedolomitización, en los que se generan incrementos de calcio, magnesio y contenido de EpCO2 y un descenso en la alcalinidad y el pH. Los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con los reportados por Cardenal et al. (1994), quienes establecen que este proceso (dedolomitización) es importante en su zona de estudio cuando el yeso o la anhidrita están presentes, situación que ha sido demostrada en los resultados aquí obtenidos. En ese sentido, señalan, la reacción neta que involucra este proceso está definida por la reacción química 5, en la que "el proceso continúa con la disolución simultánea de yeso (o anhidrita) y dolomita, junto con la precipitación de la calcita".

### Hidrología subterránea

Conviene mencionar que al poniente y al sur de la cabecera municipal corre el arroyo El Salado que nace en las fuentes termales de San Gaspar y se prolonga hasta unirse con el arroyo el Salitre y con el nombre de Salado pasa al estado de Guerrero. En las faldas del Nevado de Toluca nacen dos manantiales uno en el cerro El Pollo y otro en el cerro La Rabia, ambos se juntan cerca de Tequimilpan (Villa Guerrero), en el lugar denominado La Junta de los Manantiales, dando origen a la fuente de abastecimiento de agua más importante de la región.

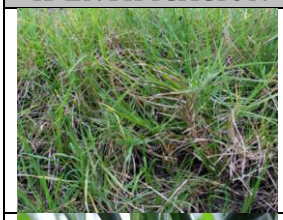
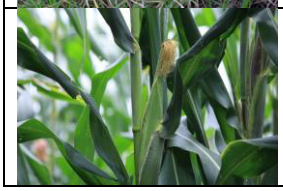
Mediante obras hidráulicas (canal de mampostería), se envía hacia Ixtapan de la Sal, para consumo de su población, sin embargo, en su recorrido parte del caudal es tomado para riego de las tierras agrícolas de las comunidades de El Abrojo, Santa Ana Xochuca, Llano de la Unión, Yerbas Buenas, San José del Arenal y Tecomatepec. También se abastece de este caudal a zonas de los municipios de Villa Guerrero, Zumpahuacán y Tonatico.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### a) Vegetación terrestre

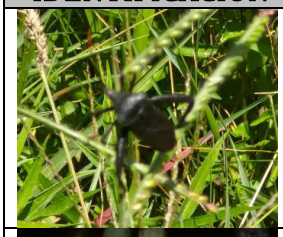
Con el propósito de tener un inventario preciso de las especies forestales que componen el área de estudio, se realizaron recorridos a pie por la zona de estudio y diversos levantamientos de datos de composición vegetal para determinar la diversidad y densidad por la que está compuesta la vegetación presente, así como su altura y diámetro.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en zona de agricultura por lo tanto la vegetación existente es referente al producto de siembra, en este caso maíz.

| IMAGEN DE IDENTIFICACIÓN | NOMBRE | ESPECIE | ESTATUS |
|---|---|---|---|
|  | Pasto Kikuyo *(Pennisetum clandestino )* | Cenchrus clandestinus | NA |
|  | Maíz (Zea mays) | Zea mays | NA |

b) **Fauna**

Mediante diagnóstico de campo no se logró apreciar la presencia de aves y roedores en la superficie del proyecto. La siguiente es una lista de las especies que se lograron vislumbrar.

| IMAGEN DE IDENTIFICACIÓN | NOMBRE | ESPECIE | ESTATUS |
|---|---|---|---|
|  | chinche de patas laminadas o chinche pata de hoja ***(Acanthocephala)*** | *Coreidae.* | *NA* |
|  | Rana Arbórea Verde ***(Hyla cinerea)*** | *Hylidae* | *NA* |
|  | Arañas de Terciopelo ***(Eresus)*** | *Eresidae* | *NA* |

Ninguna de las especies antes mencionadas es endémica ni se encuentran en peligro de extinción.

### V.2.3 Paisaje

El paisaje del área donde se desarrollará el proyecto corresponde a un paisaje rural-agropecuario, caracterizado por la presencia de parcelas destinadas a actividades agrícolas, caminos rurales, vegetación secundaria asociada a los límites de cultivo y un entorno conformado por lomeríos y elevaciones que forman parte del relieve característico del municipio de Ixtapan de la Sal. Estas condiciones generan un mosaico paisajístico donde predominan las actividades productivas y los elementos naturales propios de la región. La configuración visual del sitio refleja una transformación previa derivada del uso agrícola del suelo, por lo que el paisaje actual no corresponde a un ecosistema conservado, sino a un ambiente modificado por las actividades agropecuarias desarrolladas durante varios años. No obstante, el entorno mantiene elementos naturales que aportan valor escénico, principalmente las elevaciones montañosas con cobertura vegetal que constituyen el fondo visual del área.

La caracterización de las unidades ecológicas, naturales o ambientales, presentes en el área de estudio, hace posible identificar y resaltar el valor ambiental que poseen algunas de ellas, ya sea por su función dentro del equilibrio ecológico o por sus características intrínsecas únicas. La transparencia del aire en el área donde se encuentra el proyecto es alta, aunque ocasionalmente se ve limitada por la formación de torbellinos o vientos que llegan a levantar el polvo, nublando un poco la visibilidad. La caracterización de las unidades ecológicas, naturales o ambientales, presentes en el área de estudio, hace posible identificar y resaltar el valor ambiental que poseen algunas de ellas, ya sea por su función dentro del equilibrio ecológico o por sus características intrínsecas únicas.

Actualmente muestra un paisaje rural, con sembradío de maíz y en algunos puntos ganado; en este caso, el proyecto modificará el aspecto físico, ya que la instalación de paneles solares cambiará el aspecto agrícola del sitio; sin embargo, dicha modificación no producirá una alteración perceptible ni una afectación sustantiva en la fisonomía del paisaje rural.

### VISIBILIDAD DEL PAISAJE

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc.

Posteriormente puede corregirse en función de otros parámetros como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

El sitio donde se ubicará el proyecto carece de una visibilidad alta, esto debido a que se encuentra en un valle. El paisaje circundante se caracteriza por una alta calidad visual derivada de sus usos agrícolas tradicionales y de la homogeneidad en la fisonomía rural. Sin embargo, esta misma condición lo hace susceptible a alteraciones, evidenciando una fragilidad paisajística que requiere especial atención en la incorporación de nuevas infraestructuras. La valoración de la calidad y fragilidad del paisaje permite establecer medidas de integración que aseguren la compatibilidad del proyecto fotovoltaico con el entorno agrícola.

## CALIDAD PAISAJISTICA

La calidad paisajística del sitio puede considerarse media, ya que el predio corresponde a un terreno agrícola previamente transformado, donde predominan superficies destinadas al cultivo y elementos asociados a la actividad agropecuaria. Las características intrínsecas del paisaje están definidas por:

- Parcelas agrícolas con cultivos de temporal.
- Cobertura vegetal herbácea inducida.
- Suelos agrícolas.
- Ausencia de cuerpos de agua dentro del área del proyecto.
- Topografía sensiblemente plana.

En el entorno inmediato (500 a 700 m) destacan elementos naturales como lomeríos con vegetación secundaria y áreas agrícolas que conservan la continuidad del paisaje rural. El fondo escénico está conformado por elevaciones montañosas con vegetación natural, las cuales constituyen el principal elemento visual de la zona y aportan diversidad al paisaje.

## FRAGILIDAD VISUAL

La fragilidad visual del paisaje se considera media a baja, debido a que el sitio ha sido previamente modificado por actividades agrícolas y presenta una capacidad relativamente alta para absorber cambios derivados de la instalación de infraestructura compatible con el uso actual del suelo. Los principales factores que sustentan esta valoración son:

- Predominio de un paisaje agrícola previamente transformado.
- Escasa presencia de elementos naturales sobresalientes dentro del predio.
- Baja altura de la infraestructura fotovoltaica.
- Conservación de la topografía natural del terreno.
- Reducción de movimientos masivos de tierra.
- Ausencia de edificaciones de gran altura.

Aunque la instalación de los módulos fotovoltaicos modificará la percepción visual del sitio, dicha modificación se concentrará dentro del predio y no alterará significativamente la estructura paisajística regional.

## FRECUENCIA DE OBSERVADORES

La frecuencia de observadores es media, debido a que el área es utilizada principalmente para actividades agrícolas y por el tránsito ocasional de vehículos y habitantes que circulan por los caminos rurales cercanos. No se identifican en las inmediaciones miradores naturales, zonas recreativas, sitios turísticos de observación paisajística o concentraciones permanentes de población desde donde el proyecto constituya el elemento dominante del paisaje.

## SINGULARIDADES PAISAJISTICAS

Dentro del área de influencia del proyecto no se identifican elementos paisajísticos sobresalientes que pudieran verse afectados por el desarrollo de la planta fotovoltaica, tales como formaciones geológicas de valor escénico, cuerpos de agua relevantes, monumentos naturales o sitios con reconocimiento paisajístico especial.

Las principales singularidades visuales corresponden al relieve montañoso presente en el horizonte y a la vegetación natural localizada fuera del predio, elementos que permanecerán sin modificaciones derivadas del proyecto.

## VALORACIÓN DEL IMPACTO PAISAJISTICO

La construcción y operación de la planta fotovoltaica producirá una modificación visual del paisaje al incorporar infraestructura tecnológica en un entorno agrícola; sin embargo, debido a que el proyecto se desarrollará sobre un terreno previamente transformado, mantendrá la topografía natural, evitará movimientos importantes de tierra y no incluirá estructuras de gran altura, el impacto paisajístico se considera de magnitud baja a media, localizado y reversible a largo plazo mediante el desmantelamiento de las instalaciones al término de la vida útil del proyecto.

Asimismo, la conservación de áreas libres entre los arreglos fotovoltaicos, el mantenimiento de la vegetación herbácea y la implementación de medidas de restauración en las zonas temporalmente intervenidas contribuirán a favorecer la integración visual del proyecto con el paisaje circundante y a reducir su percepción desde los puntos de observación cercanos.

## MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL PAISAJE

| Componente | Criterio de evaluación | Condición del sitio | Valoración | Justificación |
|---|---|---|---|---|
| **Visibilidad** | Cuenca visual | Abierta | Media | El terreno presenta topografía prácticamente plana; el proyecto podrá observarse desde caminos rurales cercanos. |
| | Distancia de observación | 0–1 km | Media | La infraestructura será visible principalmente desde el entorno inmediato. |
| | Cobertura vegetal | Baja | Media | La vegetación agrícola ofrece poco ocultamiento visual. |
| | Relieve | Ligeramente ondulado | Baja | Los lomeríos circundantes limitan la visibilidad regional. |
| **Calidad paisajística** | Estado de conservación | Modificado | Media | El predio corresponde a un terreno agrícola previamente intervenido. |
| | Diversidad visual | Moderada | Media | Existe una combinación de parcelas agrícolas, vegetación secundaria y relieve montañoso. |
| | Elementos naturales relevantes | Escasos | Media | No existen cuerpos de agua ni elementos naturales sobresalientes dentro del predio. |
| | Fondo escénico | Montañoso | Alta | Las elevaciones circundantes aportan calidad visual al paisaje. |
| **Fragilidad visual** | Capacidad de absorción | Alta | Baja | El paisaje ya ha sido modificado por actividades agrícolas. |
| | Contraste del proyecto | Moderado | Media | Los paneles introducirán nuevos elementos, pero de baja altura. |
| | Alteración del relieve | Mínima | Baja | No se prevén cortes o rellenos de gran magnitud. |
| | Permanencia del impacto | Temporal/Reversible | Baja | Al término de la vida útil el sitio puede rehabilitarse. |
| **Frecuencia de observadores** | Habitantes | Baja | Baja | El área presenta baja densidad poblacional. |
| | Tránsito vehicular | Bajo a medio | Media | Principalmente por caminos rurales. |
| | Sitios de interés paisajístico | No existen | Baja | No se identifican miradores o zonas recreativas cercanas. |







El paisaje donde se desarrollará el proyecto corresponde a un entorno rural con uso agrícola previamente modificado por las actividades productivas. La instalación de la planta fotovoltaica introducirá nuevos elementos visuales; sin embargo, debido a la baja altura de las estructuras, al mantenimiento de la topografía natural y a la ausencia de elementos paisajísticos sobresalientes dentro del predio, el impacto visual se considera bajo a moderado, localizado y compatible con el uso actual del suelo. La capacidad de absorción del paisaje es adecuada, por lo que la modificación visual no alterará significativamente la percepción del paisaje regional.

### IV.2.4 Medio socioeconómico

El análisis del medio socioeconómico tiene por objeto identificar las características sociales, económicas, demográficas y culturales del entorno en el que se pretende desarrollar el proyecto, así como evaluar las condiciones de vida, los patrones de ocupación del territorio y los usos actuales del suelo en la zona de influencia. Esto permite comprender el contexto humano en el que se insertará la actividad proyectada y prever los posibles impactos en la población y sus dinámicas sociales.

El proyecto se localiza dentro del municipio Ixtapan de la Sal, es un área de suelo agrícola sin presencia de asentamientos humanos en sus cercanías, actividad vial limitada e insipiente infraestructura logística e industrial.

## USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

Ixtapan de la Sal cuenta en su territorio con una gran una riqueza natural, conformada por extensas zonas cubiertas de vegetación, predominando el uso forestal, con una extensión aproximada de 7,406.24 hectáreas de selva caducifolia, que se encuentra gradualmente devastada a consecuencia de la tala clandestina, los incendios y el crecimiento urbano. En el territorio municipal se identifica una superficie de 2,534.74 hectáreas destinadas al uso agropecuario, sin embargo, el personal que se ocupa de estas actividades está descendiendo, debido a la falta de incentivos, y a que gran parte de esta superficie es destinada a la agricultura de temporal, a pesar de ser de ello continúa su crecimiento territorial en las periferias. Se han presentado varios cambios de uso de suelo de forestal a agrícola, lo que ha generado una disminución de zonas forestales poniendo en riesgo la existencia de especies como Cedro, Jacaranda, Guamúchil y Tepehuaje; así como la pérdida de suelos fértiles al quedar expuestos a la erosión hídrica y eólica.

El uso de suelo urbano se identifica principalmente desde la Cabecera Municipal hacia sus alrededores, y cuenta con una superficie aproximada de 760.84 hectáreas concentradas. Existen localidades dispersas, que cuentan con características eminentemente rurales, que también han experimentado un crecimiento importante, lo que ha representado un total de 590.3 hectáreas. Las áreas urbanas se han expandido principalmente hacia zonas de uso suelo agrícola.




**Fuente: INEGI Mapa de Uso de Suelo y Vegetación**

## INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

En el entorno cercano del predio existen ya algunos elementos de infraestructura básica, aunque no siempre consolidados:

- Accesibilidad: El predio cuenta con acceso por medio de la carretera hacia la localidad de Puerta Grande; esto facilita el transporte de maquinaria y materiales pesados.
- Electricidad: No se cuenta con electricidad debido a que el predio se ubica en zona de agricultura; sin embargo, al ubicarse cerca de un poblado se puede tener acceso a ella en un futuro.
- Agua potable y drenaje: El acceso a servicios hidráulicos en el predio es limitado debido a su ubicación. No obstante, el uso de agua potable y drenaje será requerido únicamente durante la fase de instalación del proyecto. Para atender esta necesidad se implementará la colocación de sanitarios portátiles y el suministro controlado de agua potable, garantizando así condiciones adecuadas de higiene y operación sin comprometer la infraestructura local.

La presencia de infraestructura parcial o informal es común en zonas de expansión urbana sin planeación, lo cual podría representar un reto para garantizar la sostenibilidad de nuevos proyectos, a menos que estos integren soluciones autónomas o de bajo impacto.

## ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La economía de Ixtapan de la Sal se sustenta principalmente en el sector terciario, destacando el turismo de salud y bienestar, el comercio y los servicios. Le siguen la floricultura, la agricultura y la elaboración de artesanías locales.

Sector Terciario (Servicios y Turismo): Representa aproximadamente el 72% de la Población Económicamente Activa. Gira en torno a sus famosos balnearios de aguas termales, el Parque Acuático Ixtapan de la Sal, spas, hoteles y el comercio local que atiende a cientos de miles de visitantes anuales.

Sector Secundario (Artesanías): Abarca un 21% de la actividad. Los artesanos locales destacan por el tallado en madera, alfarería, metalistería y la elaboración de textiles.

Sector Primario (Agricultura y Floricultura): Con cerca del 4% de la actividad, sobresale por la producción intensiva de flores de corte—principalmente gladiolas, rosas y crisantemos—, así como cultivos tradicionales y acuicultura (mojarra).

En el predio del proyecto y sus alrededores, las principales fuentes de ingreso son la agricultura y ganadería. La instalación de un campo fotovoltaico puede integrarse a la vida cotidiana de la comunidad generando empleo local y ofreciendo una alternativa de energía limpia.

## ASPECTOS CULTURALES Y SOCIALES

Su nombre proviene del náhuatl "iztatl" (sal) y "pan" (sobre), que significa "en o sobre la sal". Fue habitado por matlatzincas y después conquistado por los mexicas, quienes exigían tributo con este mineral. Hoy en día, la herencia ancestral persiste a través de los tradicionales baños de vapor o temazcales, conocidos por sus propiedades curativas y de relajación.

Ixtapan de la Sal es un Pueblo Mágico del Estado de México cuya vida gira en torno a sus aguas termales y balnearios. Su cultura destaca por una rica herencia indígena, destacando sus temazcales prehispánicos, una profunda vocación artesanal (alfarería y madera) y tradiciones religiosas como las celebraciones de Semana Santa y San Isidro Labrador. La vida social y comunitaria del pueblo se concentra en torno a sus festividades anuales, donde se mezcla la devoción religiosa con la algarabía, la música y el folclore. Las celebraciones más destacadas incluyen:

- Semana Santa: Una de las épocas de mayor afluencia, donde se realizan representaciones teatrales, procesiones y eventos religiosos.
- Feria Regional: Celebrada tradicionalmente en el mes de marzo, acompañada de eventos culturales, danzas tradicionales y exposición de artesanías.
- Fiesta de San Isidro Labrador: Se festeja durante el mes de mayo con coloridos desfiles de carros alegóricos y ofrendas agrícolas.

## PERCEPCIÓN SOCIAL Y POSIBLES CONFLICTOS

Aunque no se ha realizado aún un estudio formal de percepción social, se estima que la instalación de un parque fotovoltaico puede generar opiniones divididas entre la población local. Los beneficios percibidos pueden incluir:

- Creación de empleos directos e indirectos.
- Fortalecimiento en la infraestructura vial y energética local.
- La comunidad podrá acceder a energía limpia y renovable mediante la operación del parque fotovoltaico, lo que representa una alternativa sustentable.
- Contribuir a la reducción de emisiones contaminantes.
- Fortalecimiento de la infraestructura energética local.

Sin embargo, también podrían surgir preocupaciones asociadas a:

- Riesgo de alterar escurrimientos naturales o disponibilidad de agua para riego.
- Compactación del suelo por maquinaria durante la construcción.
- Inquietud sobre si la comunidad realmente se beneficiará con acceso a energía limpia.
- Temor a que los empleos generados sean temporales y no sostenibles.
- Riesgo percibido de contaminación por materiales o residuos de la obra.

Estas tensiones pueden mitigarse mediante el diseño e implementación de programas de manejo ambiental, educación comunitaria y gestión social del proyecto.
El contexto socioeconómico indica que el proyecto puede integrarse a la dinámica local, siempre que:

- Se adopten medidas de mitigación ambiental.
- Se minimicen los impactos sobre la población vecina.
- Se garantice la inclusión social a través de empleo y diálogo comunitario.
- Se respete la normatividad en materia de ordenamiento territorial, tenencia de la tierra y desarrollo urbano.

### a) Demografía

La población total de Ixtapan de la Sal en 2020 fue 36,911 habitantes, siendo 52.1% (19,235) mujeres y 47.9% (17,676) hombres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (3,580 habitantes), 5 a 9 años (3,494 habitantes) y 0 a 4 años (3,479 habitantes). Entre ellos concentraron el 28.6% de la población total.

* En el caso de la población afrodescendiente se hace referencia a la población que se reconoce como afrodescendiente.

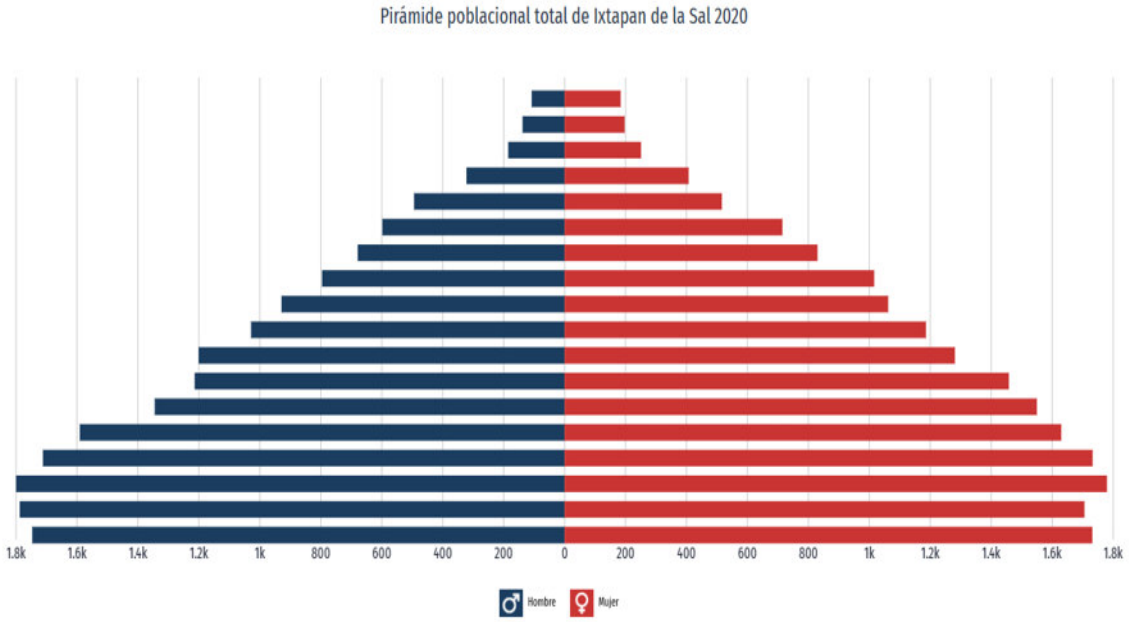



**Gráfico de población de Ixtapan de la Sal**

### b) Factores socioculturales

## EDUCACIÓN

En 2020, los principales grados académicos de la población de Ixtapan de la Sal fueron Secundaria (8.44k personas o 32.7% del total), Primaria (5.69k personas o 22.1% del total) y Licenciatura (4.58k personas o 17.8% del total).

Es posible ver la distribución de los grados académicos por sexo cambiando la opción seleccionada en el botón superior.

* Se omiten de la gráfica todas las personas que no especificaron su nivel de estudios.
* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.

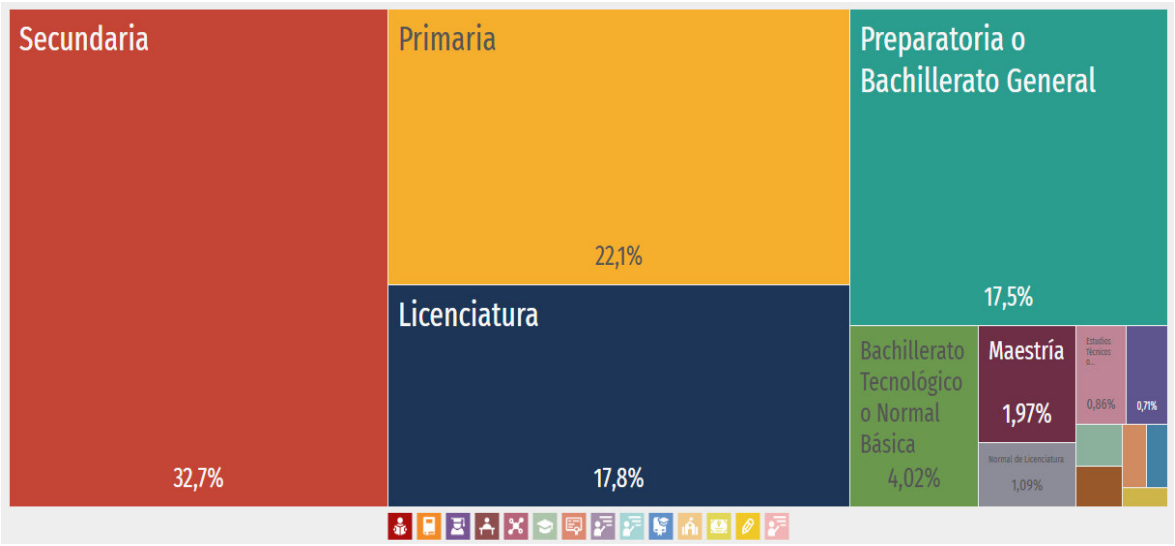



**Gráfico de Información de educación de Ixtapan de la Sal**

**Secundaria** : Población – 8.44 k , Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 32.7%.

**Primaria :** Población – 5.69 k **,** Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 22.1%.

**Preparatoria o Bachillerato General** , Población – 4.5 k , Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 17.5%.

**Licenciatura,** Población – 4.58 k **,** Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 17.8%.

**Bachillerato Tecnológico o Normal Básica,** Población – 1.04 k **,** Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 4.02%.

**Estudios Técnicos o Comerciales con Preparatoria Terminada ,** Población – 221, Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 0.86%.

**Maestría,** Población – 509 **,** Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 1.97%.

**Normal de Licenciatura,** Población – 280 **,** Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 1.09%.

**Especialidad,** Población – 68 **,** Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 0.26%.

**Preescolar o Kinder ,** Población – 61 **,** Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 0.24%.

**Estudios Técnicos o Comerciales con Secundaria Terminada ,** Población – 184, Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 0.71%.

**Normal con Primaria o Secundaria Terminada,** Población – 85 **,** Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 0.33%.

**Doctorado,** Población – 88 **,** Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 0.34%.

**Estudios Técnicos o Comerciales con Primaria Terminada,** Población – 38 **,** Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más con grado académico – 0.15%.

## TASA DE ANALFABETISMO PROMEDIO

La tasa de analfabetismo de Ixtapan de la Sal en 2020 fue 5.61%. Del total de población analfabeta, 43.8% correspondió a hombres y 56.2% a mujeres.

* Se considera población analfabeta a la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir.

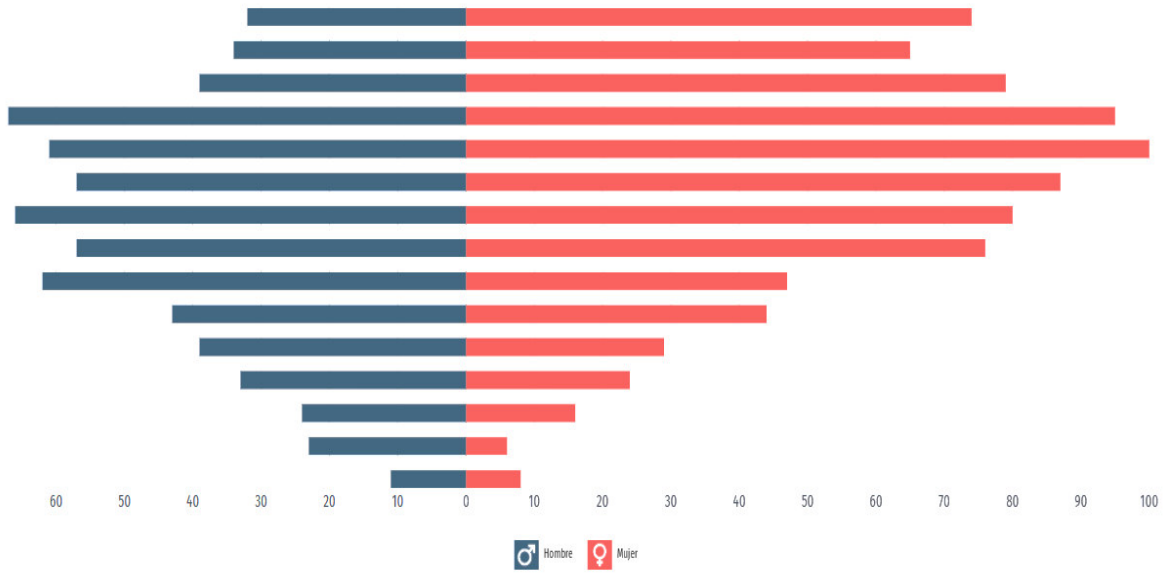


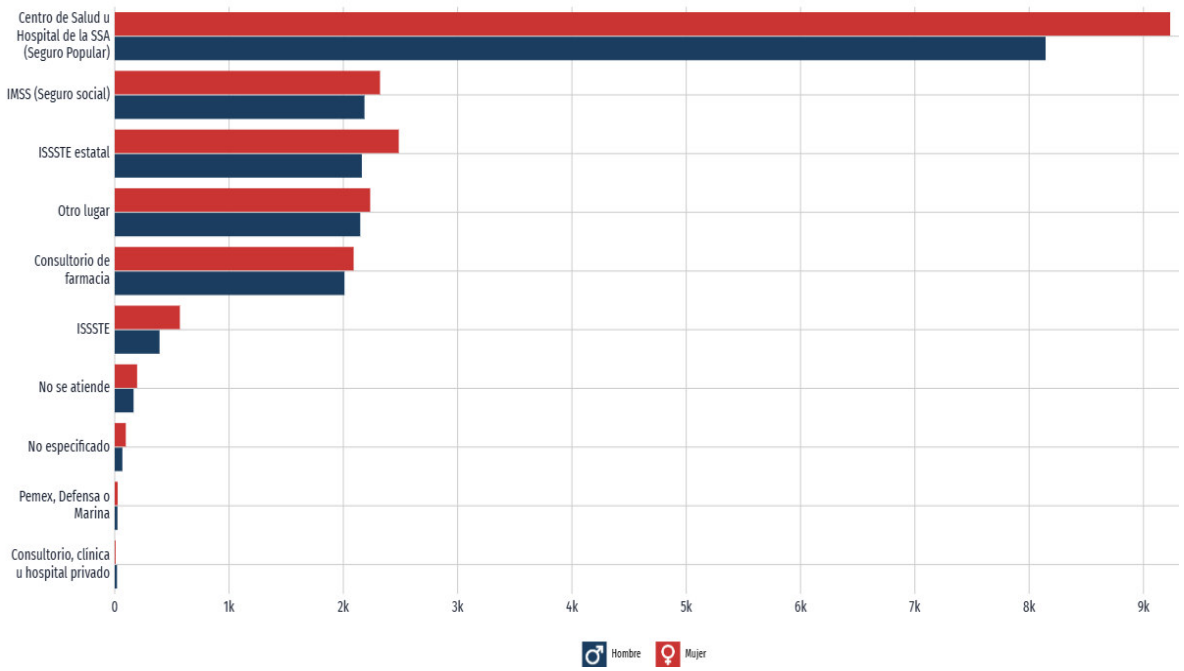

**Gráfico de la tasa de analfabetismo de Ixtapan de la Sal**

## SALUD

En Ixtapan de la Sal, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (17.4k), ISSSTE estatal (4.65k) y IMSS (Seguro social) (4.51k). En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas
fueron Pemex, Defensa o Marina (17k) y No Especificado (8k).

* La sumatoria de la población afiliada es mayor a la población nacional debido a que una persona puede estar afiliada en múltiples instituciones de salud.
* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.

47.5%, Población atendida por Seguro Popular
12.3%, Población atendida por Seguro social

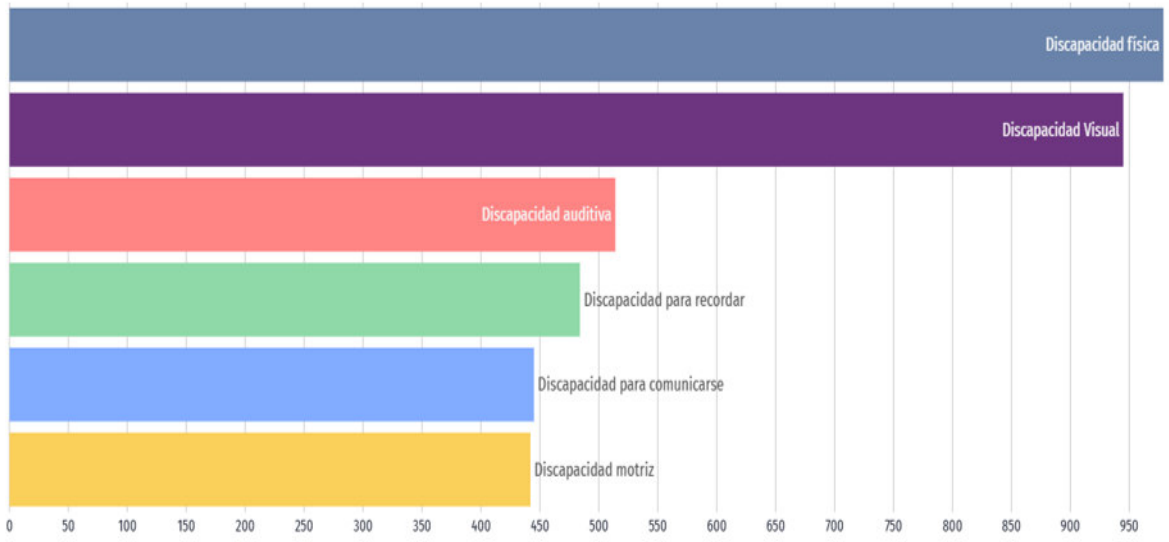



**Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)**

## DIFICULTADES PARA REALIZAR ACTIVIDADES COTIDIANAS

En 2020, las principales discapacidades presentes en la población de Ixtapan de la Sal fueron discapacidad física (979 personas), discapacidad visual (945 personas) y discapacidad auditiva (514 personas).

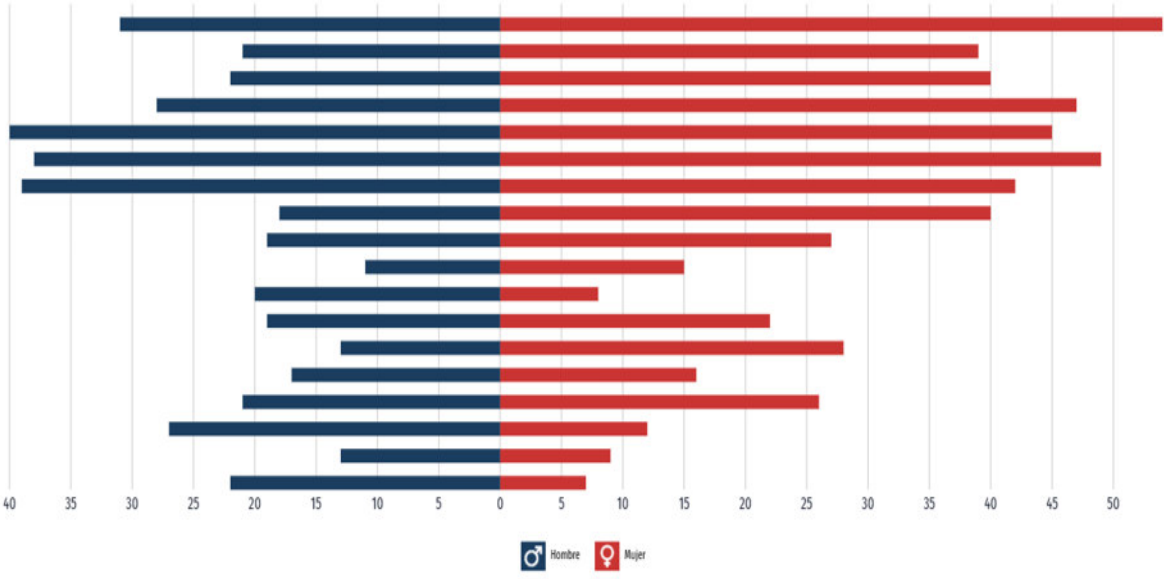
* Una persona puede tener más de una discapacidad y aparecer contabilizada en más de una categoría.



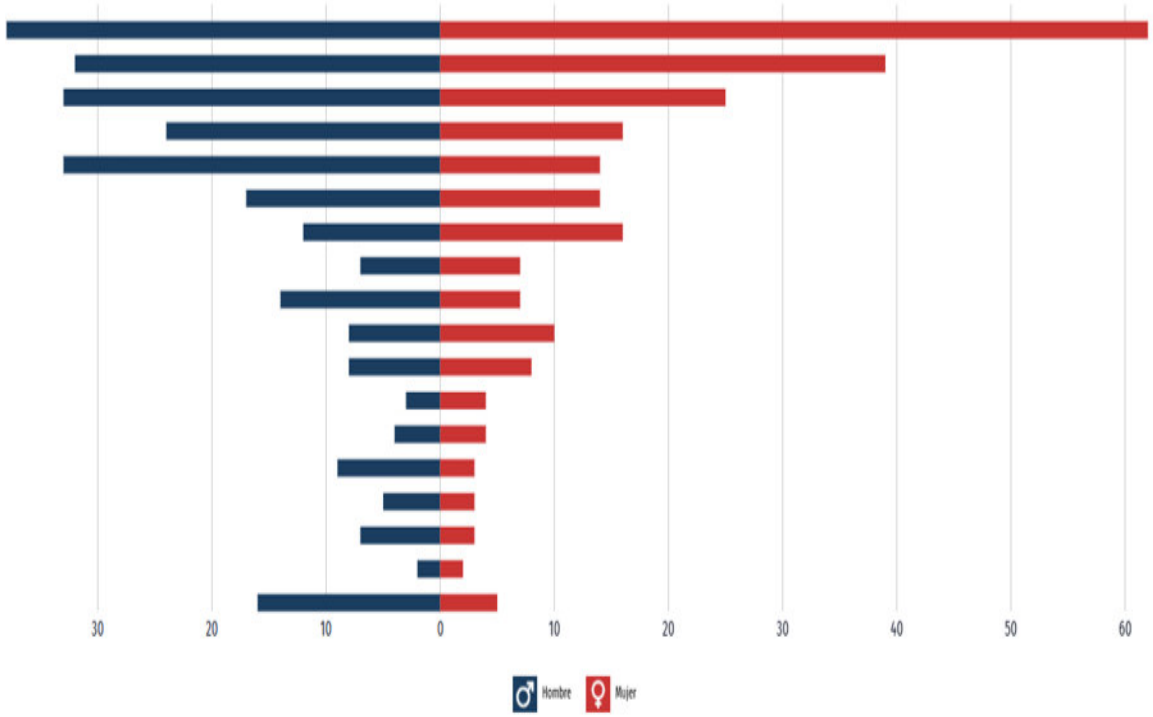

**Discapacidades por tipo de actividad cotidiana en la población de Ixtapa de la Sal**

## VISUAL

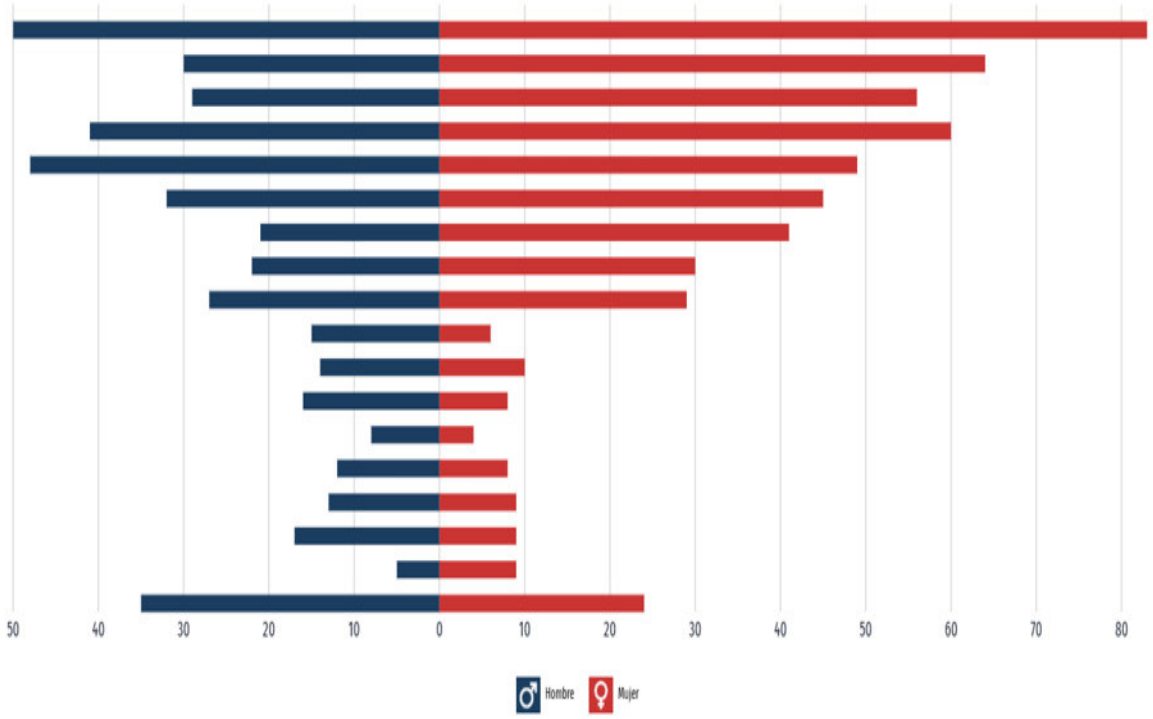
Por defecto, la gráfica muestra la distribución de la población con discapacidad visual. Se totalizaron 945 personas con discapacidad visual, 55.7% mujeres y 44.3% hombres. Según rangos de edad y género, las mujeres entre 85 años o más concentraron el 5.71% de la población total con discapacidad visual, mientras que los hombres entre 65 a 69 años concentraron el 4.23% de este grupo poblacional.



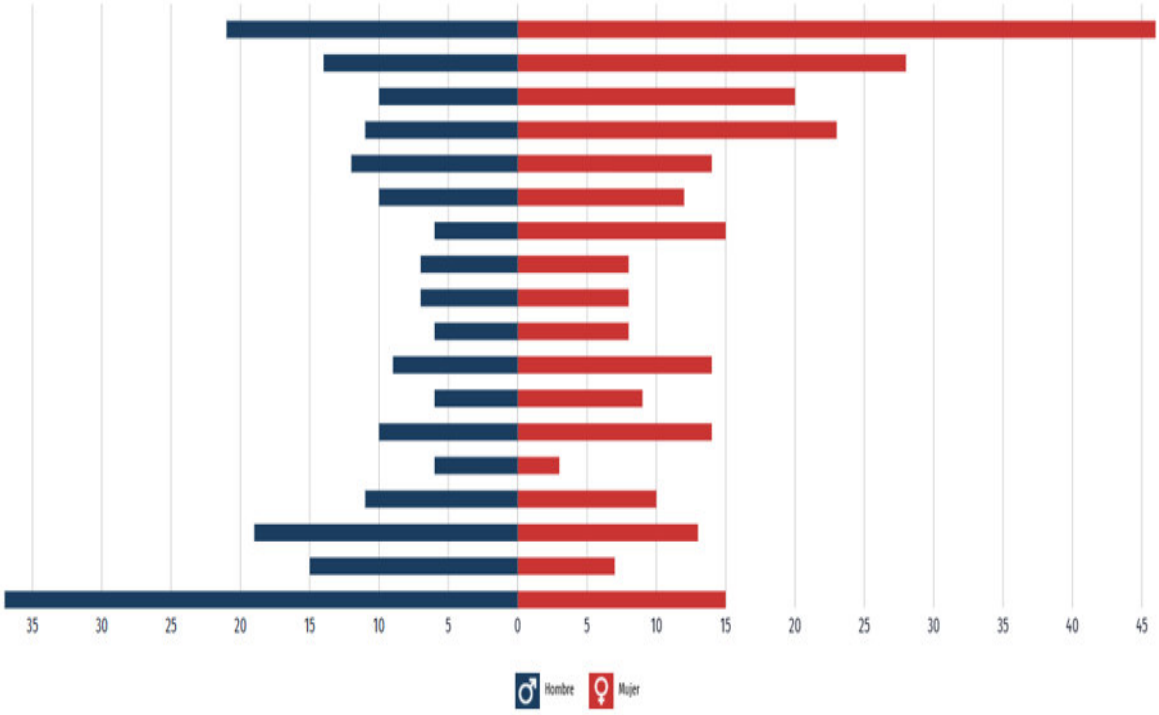

**Discapacidad visual**



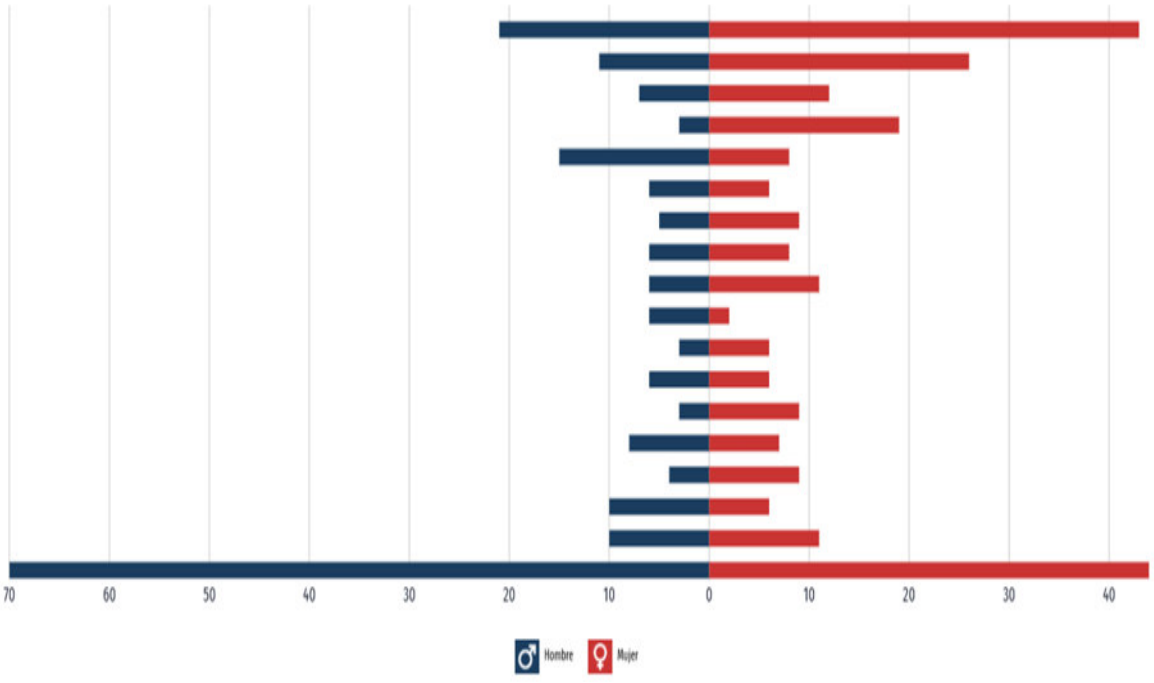

Discapacidad auditiva



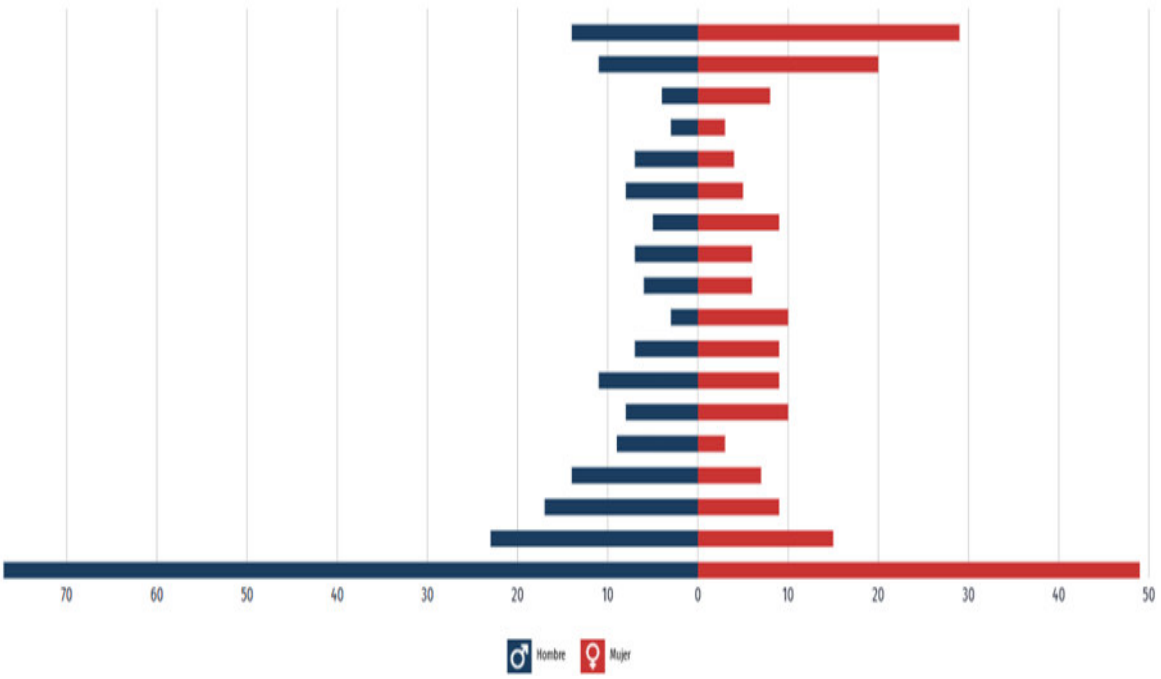

Discapacidad Motriz



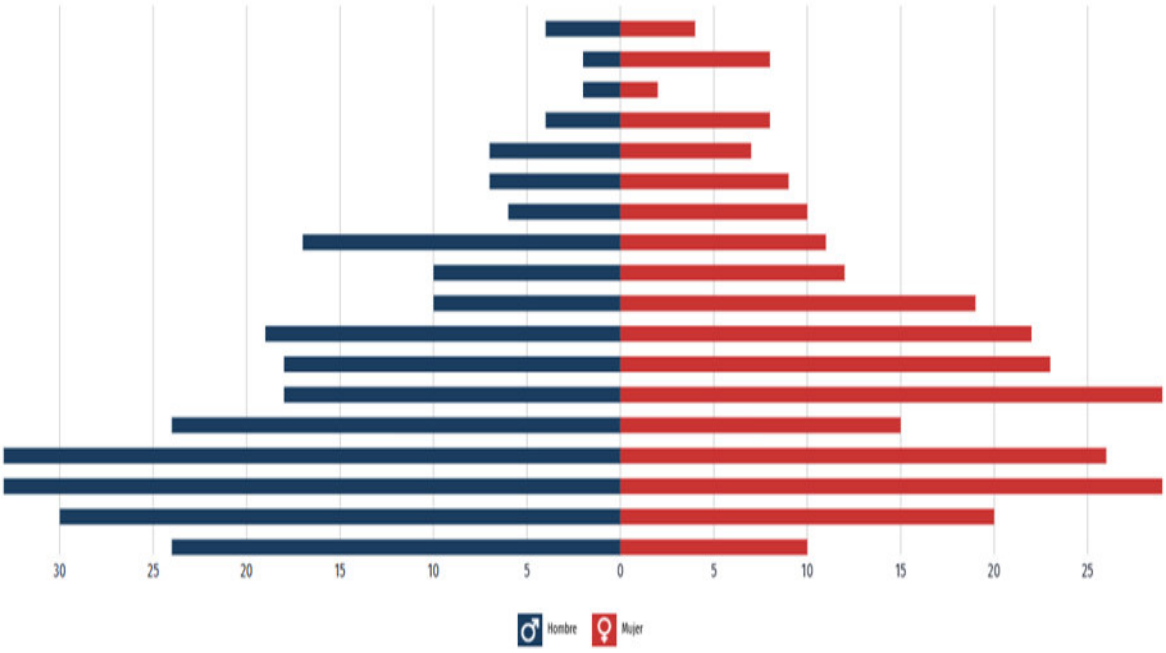

**Discapacidad para recordar**




**Discapacidad Física**




**Discapacidad para comunicarse**

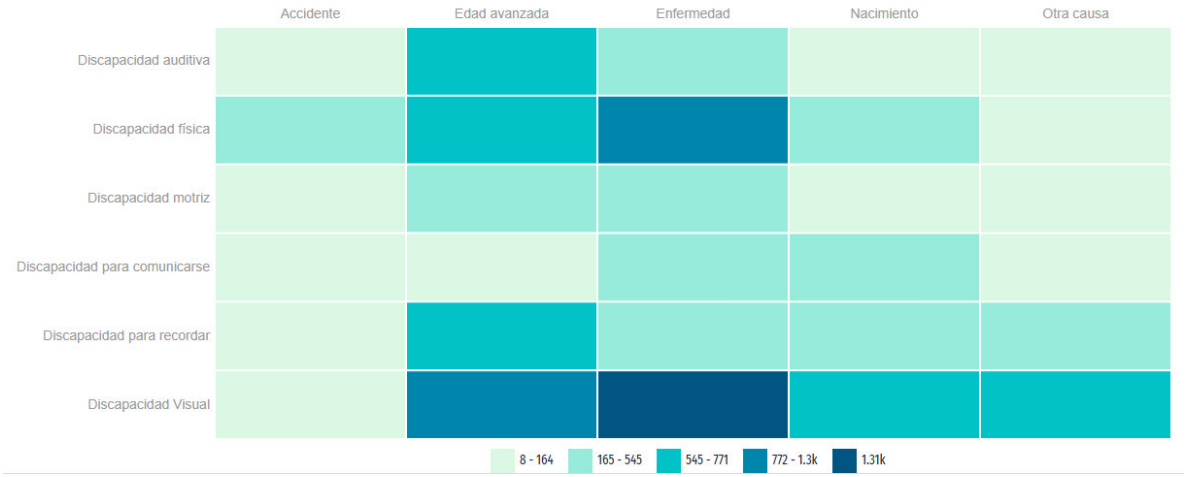



**Condición Mental**

## CAUSAS U ORÍGENES DE LAS DISCAPACIDADES

La gráfica de matriz muestra la distribución de la población con discapacidad según el tipo de discapacidad y las causas u orígenes de estas.

* Una persona puede tener más de una discapacidad y aparecer contabilizada en más de una categoría.
* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.

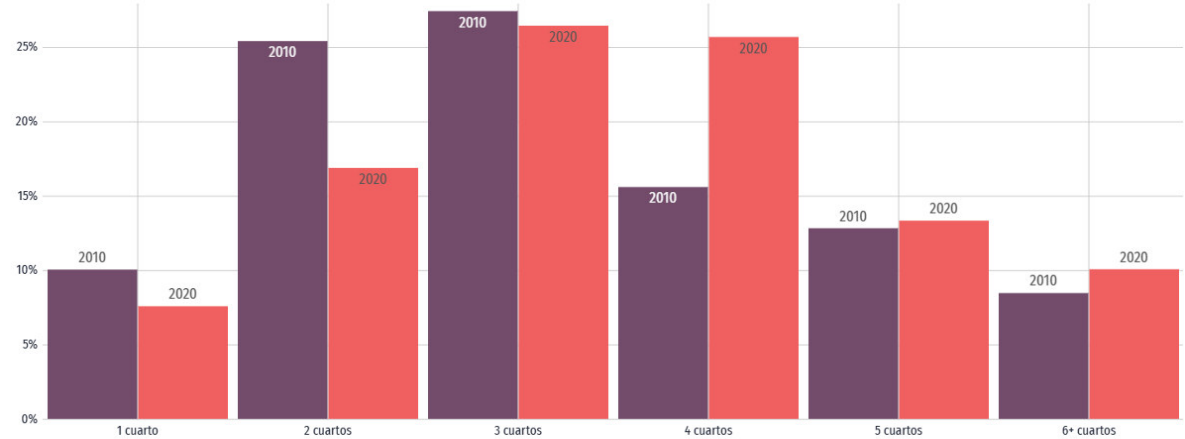



**Causas u orígenes de las discapacidades presentes en la población**

## VIVIENDA

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 4 cuartos, 26.4% y 25.7%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 41.4% y 31.4%, respectivamente.

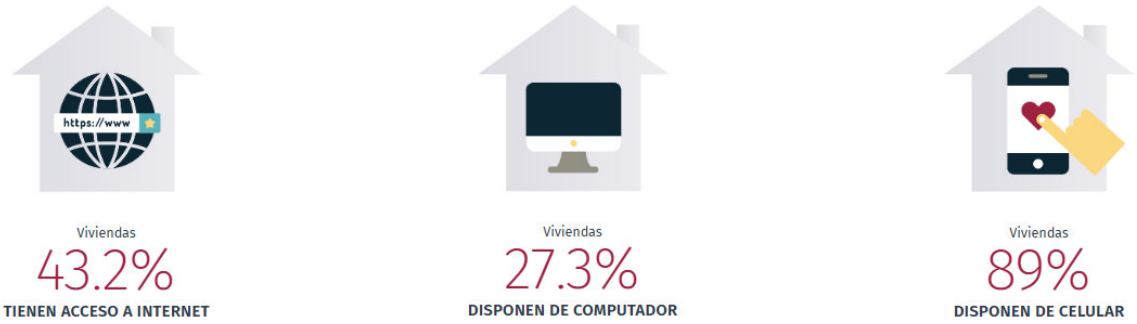
* La distribución porcentual no suma 100% porque no se visualiza el valor del no especificado.
* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.




**Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020**

## SERVICIOS Y CONECTIVIDAD EN LA VIVIENDA

Los íconos presentan el porcentaje de hogares que cuentan con determinados elementos de conectividad y/o servicios. Con el selector superior se puede cambiar entre 5 categorías que incluyen diferentes elementos: acceso a tecnologías, entretenimiento, disponibilidad de bienes, disponibilidad de transporte y equipamiento.

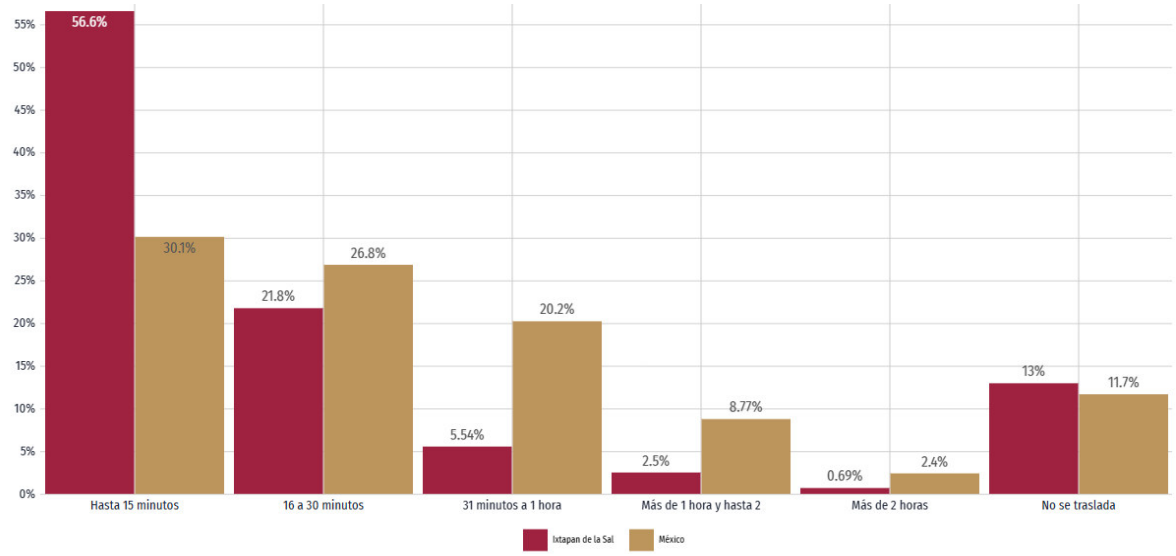



**Servicios y conectividad en la vivienda**

## TIEMPOS DE TRASLADO

La visualización muestra la distribución de población según tiempos de traslado hasta su trabajo en 2020 comparado con los tiempos de traslado a nivel nacional. En Ixtapan de la Sal, el tiempo promedio de traslado del hogar al trabajo fue 17.3 minutos, 83.9% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 3.19% tarda más de 1 hora en llegar a su trabajo. Por otro lado, el tiempo promedio de traslado del hogar al lugar de estudios fue 16 minutos, 93.6% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 5.1% tarda más de 1 hora.

* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.

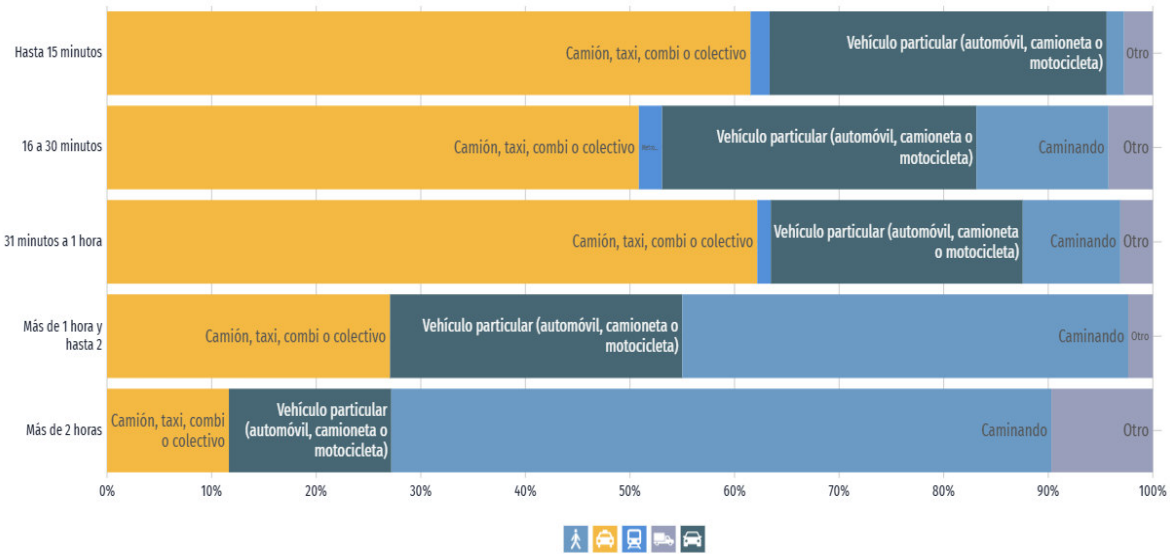



**Tiempos de traslado**

## MEDIO DE TRASLADO

La visualización muestra la distribución de los medios de transporte hacia el trabajo o el lugar de estudios utilizados por la población de Ixtapan de la Sal según los tiempos de desplazamiento. En 2020, 57.2% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte al trabajo. En relación a los medios de transporte para ir al lugar de estudios, 69.2% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte.

* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.



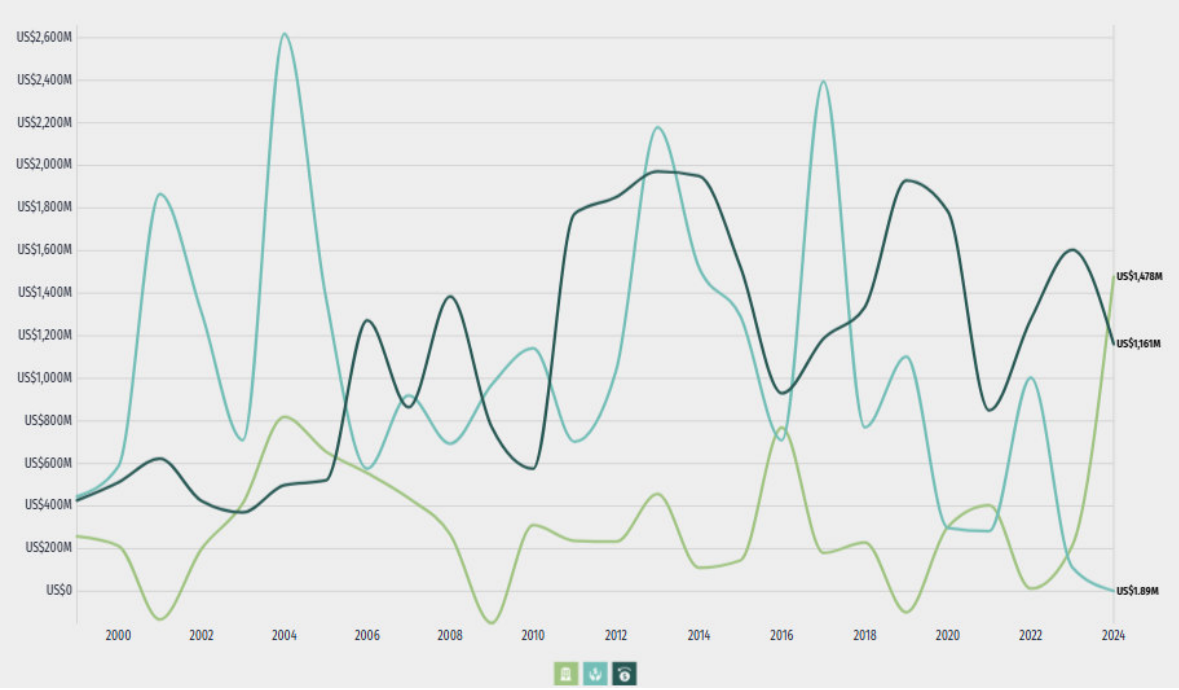

**Medios de traslado**

## ECONOMÍA

En el periodo enero a diciembre de 2024, la IED en Estado de México alcanzó los US$2,642M, distribuidos en reinversión de utilidades (US$1,308M), cuentas entre compañías (US$1,284M) y nuevas inversiones (US$2.76M). Desde enero de 1999 a diciembre de 2024, Estado de México acumula un total de US$64,469M en IED, distribuidos en reinversión de utilidades (US$29,520M), nuevas inversiones (US$26,625M) y cuentas entre compañías (US$8,324M).

Desde enero a diciembre de 2024, los principales países de origen de la IED en Estado de México fueron Países Bajos (US$1,023M), Estados Unidos (US$754M) y Alemania (US$295M). Entre enero de 1999 y diciembre de 2024, los países que más han aportado a la IED son Estados Unidos (US$28,473M), España (US$6,784M) y Australia (US$4,908M).

En el primer trimestre de 2026, Ixtapan de la Sal registró un monto de remesas de US$14.5M.



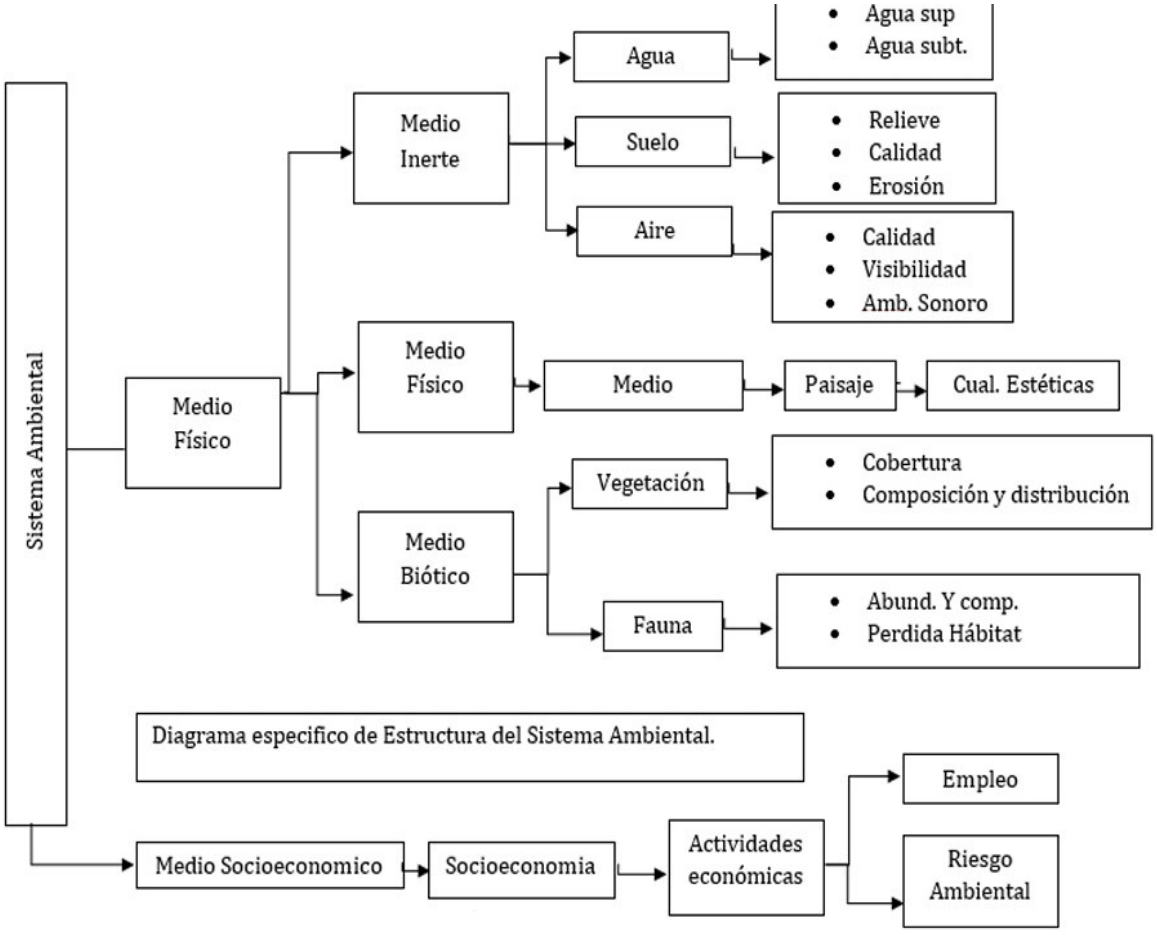

**Flujo anual de IED en el Estado de México**

## IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La estructura del sistema ambiental en el sitio está constituida por un conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales y económicos, que actúan entre sí, con los individuos y su comunidad. Este sistema se encuentra sub-constituido a su vez por dos subsistemas, el medio físico y el medio socioeconómico. Los elementos y procesos del Medio Físico se proyectan en tres subsistemas:

- Medio inerte: Con los componentes aire, suelo y agua.
- Medio biológico: Vegetación terrestre y Fauna.
- Medio perceptual: Paisaje.

El subsistema socioeconómico está conformado por las estructuras y condiciones sociales, historicoculturales y económicas del área de influencia. Estas sustentan un grupo de parámetros o factores ambientales que subsecuentemente están conformados por diversos componentes del medio ambiente.



El diagnóstico ambiental consiste en la integración del medio abiótico, biótico y social que se describió en la caracterización del área de estudio, con el fin de hacer un diagnóstico ambiental del área del estudio y el proyecto, identificando el grado de conservación del ambiente, los procesos de deterioro ambiental, la calidad de vida con relación a la ejecución del proyecto, considerando aspectos de tiempo y espacio.

### a) Integración e interpretación del inventario ambiental

A continuación, se analiza a forma de resumen de cada aspecto y la forma en la que podría ser afectado. En la zona de proyecto surgirán situaciones de deterioro ambiental durante la preparación del sitio y construcción del proyecto. Las situaciones previstas son principalmente:

- Paisaje y Calidad del Aire. La calidad del aire dentro de la zona se encuentra en condiciones óptimas ya que se encuentra alejado de zonas urbanas, ya que se ubica en zona agrícola, asimismo, en cuanto al paisaje, se tiene un paisaje rural dentro del área de influencia del proyecto por lo que no se prevén modificaciones que generen un problema dentro del mismo.
- Flora: en el área del proyecto, se encontró solo pasto y siembra de temporal por lo que el desmonte no ocasionará un gran impacto.
- Fauna: Dentro del polígono del proyecto solo se observaron pocas especies de fauna, sin embargo, se hará un programa de manejo y reubicación de especies.
- Aspectos socioeconómicos. Durante la vigencia del proyecto generarán nuevos empleos, es decir, trabajos formales, siendo solo algunos de los beneficios sociales directos; además que campo fotovoltaico proveerá una alternativa de energía limpia para la población, promoviendo así un sistema sustentable, una relación entre sociedad, economía y ambiente.
- Agua. La calidad del agua de los cuerpos de agua superficial y subterráneos son aptos para la producción y para la agricultura, sin embargo, no se descarta que estén contaminados en ciertos grados dependiendo de la cercanía a las fuentes de emisión de contaminantes. Es así que al ser una industria que no utilizará agua dentro de su proceso, sino únicamente para el servicio sanitario durante la etapa de construcción, es acorde a la política de sustentabilidad acuífera que se pretende implementar en el estado.
- Aire. No se utilizará maquinaria que modifique la calidad del aire durante la operación, no obstante, se calcularán las emisiones fugitivas, tomando las medidas pertinentes para evitar modificar la calidad del aire del sistema ambiental.

## PROBLEMATICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

La vegetación natural suele estar alterada y fragmentada por el crecimiento urbano, la construcción de caminos y brechas, y la ganadería en zonas agrícolas, se detecta una degradación química del suelo por la declinación de la fertilidad y la reducción de materia orgánica. Se observa erosión hídrica y eólica favorecida por la falta de cobertura vegetal resultante de cultivos y sobrepastoreo.

La localidad dentro del área de influencia presenta altos índices de marginación, caracterizados por carencias en educación, vivienda y servicios básicos, además se detecta que un porcentaje de la población local carece totalmente de energía eléctrica, lo que justifica la necesidad del proyecto. Si no se incorporan medidas de mitigación social, pueden surgir desacuerdos y conflictos con las comunidades debido a la sobrecarga de la infraestructura regional por la migración de trabajadores o la percepción de afectación a sus tierras.

## NORMATIVOS

El desarrollo del proyecto fotovoltaico en el municipio de Ixtapan de la Sal se sustenta en un marco jurídico robusto que garantiza la concordancia entre la generación de energía limpia y la preservación del entorno natural. El cumplimiento normativo se desglosa en los siguientes ejes fundamentales:

### Vinculación con el Ordenamiento Ecológico

De conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el proyecto se vincula directamente con los instrumentos de política ambiental que regulan el uso del suelo y las actividades productivas.

Ámbito Federal: El proyecto se ajusta a los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el cual identifica las áreas de aptitud sectorial y define estrategias para el aprovechamiento sustentable de los recursos.

Ámbito Regional/Local: Al situarse en un terreno previamente impactado por la agricultura (siembra de maíz), el diseño de la planta solar cumple con los criterios de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) aplicables a Ixtapan de la Sal, las cuales promueven la diversificación productiva bajo criterios ecológicos y la protección de áreas de recarga de acuíferos. La transición de un uso agrícola a uno industrial de servicios eléctricos se considera compatible siempre que se respeten los patrones de drenaje natural y la estabilidad del suelo.

**Protección de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010)**

La protección de la biodiversidad local es un eje prioritario que se rige por la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual establece las categorías de riesgo (amenazadas, sujetas a protección especial o en peligro de extinción) para las especies nativas de México.

Fundamento Legal: En cumplimiento con los artículos 79 y 85 de la LGEEPA, el proyecto asume la responsabilidad de preservar el hábitat natural y la viabilidad de las especies identificadas en el sitio.

Acciones de Protección: Se realizará una prospección biótica detallada previa al desmonte. En caso de detectar especies listadas en la norma, se aplicará con certidumbre un Programa de Rescate y Reubicación, asegurando que los ejemplares sean trasladados a áreas de amortiguamiento seguras. Este compromiso se extiende a todas las especies de interés biológico, buscando mantener la conectividad de los corredores biológicos regionales.

**Normas Oficiales Mexicanas Complementarias**

Para mitigar impactos residuales durante las etapas de construcción y operación, el proyecto observará estrictamente las siguientes regulaciones:

Calidad del Aire: Control de emisiones de maquinaria y vehículos mediante el cumplimiento de las normas NOM-041-SEMARNAT-2004 y NOM-045-SEMARNAT-2004.

Contaminación por Ruido: Observancia de los límites máximos permisibles para fuentes móviles y fijas establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 y normas estatales concordantes.

Suelo y Residuos: Manejo integral de residuos peligrosos y de manejo especial bajo los lineamientos de la LGPGIR y la NOM-052-SEMARNAT-2005, garantizando que no existan infiltraciones que alteren la vocación del suelo o la calidad del agua subterránea

**DIVERSIDAD**

En el contexto biótico de este estudio, este indicador permite evaluar la complejidad y el estado de desarrollo de los ecosistemas presentes en el predio, considerando tanto el número de especies presentes como la proporción y distribución de individuos entre ellas.

Debido a que el terreno fue utilizado previamente para la siembra de maíz (actividad antrópica), se anticipa una diversidad de baja a media. Este tipo de disturbio previo suele favorecer la presencia de especies generalistas con alta resiliencia biológica, capaces de adaptarse a ambientes fragmentados, en lugar de comunidades silvestres únicas o especialistas.

## RAREZA

El indicador de Rareza se califica con un valor de 0, dado que el sistema ambiental del sitio está compuesto por agroecosistemas y parches de vegetación secundaria que son altamente frecuentes en el ámbito municipal y regional. El paisaje no posee elementos singulares, comunidades silvestres únicas o valores estéticos excepcionales que lo cataloguen como un recurso escaso; por el contrario, es un paisaje representativo de la zona rural-periférica de Ixtapan de la Sal.

El paisaje de planicie con vegetación secundaria o cultivos temporales es típico de esta zona del Estado de México. Por lo tanto, la "escasez" del recurso es nula, ya que existen múltiples extensiones con características visuales y ecológicas similares en los alrededores.

## NATURALIDAD

El predio presenta una baja naturalidad, clasificándose técnicamente como un sistema Fuertemente Modificado. A pesar de encontrarse alejado de la mancha urbana, el terreno posee un alto impacto antrópico previo derivado de la siembra de maíz. Esta actividad agrícola ha eliminado la mayor parte de la vegetación forestal original, transformando el sitio, Debido a la alteración del hábitat original, la integridad ecológica se considera de baja a media. Las especies presentes suelen ser resistentes al deterioro, capaces de adaptarse a ambientes fragmentados, mientras que las especies especialistas o con requerimientos particulares de conservación tienden a estar ausentes o desplazadas hacia zonas montañosas más preservadas fuera del área de influencia directa. La instalación del parque fotovoltaico se proyecta sobre un terreno con baja calidad ambiental intrínseca, lo que minimiza el impacto sobre ecosistemas vírgenes o con alta naturalidad.

## GRADO DE AISLAMIENTO

Se determina que el Grado de Aislamiento es Bajo, debido a que El sitio se encuentra inmerso en una matriz rural donde el uso de suelo agrícola y la presencia de parches de vegetación secundaria son predominantes. Al existir terrenos colindantes con características ecológicas casi idénticas, las poblaciones bióticas no se encuentran

confinadas, permitiendo procesos naturales de flujo genético y colonización entre predios.

La fauna identificada en estos agroecosistemas está compuesta mayoritariamente por especies generalistas y resilientes (roedores, reptiles pequeños y aves comunes), las cuales poseen una alta capacidad de desplazamiento. Estos organismos no dependen exclusivamente del predio del proyecto y pueden retirarse fácilmente hacia zonas aledañas de amortiguamiento. El predio no interrumpe corredores biológicos únicos ni rutas de migración críticas. El proyecto se integra en un medio con alta permeabilidad ecológica, donde el aislamiento es mínimo y la viabilidad de las especies está garantizada por la similitud de los ecosistemas vecinos.

**CALIDAD**

Dada la actividad antrópica previa, la Calidad Ambiental intrínseca del sitio se clasifica como Baja a Media.

Esto se debe a que el sistema ya ha sufrido desviaciones de su estado natural original para cumplir funciones productivas. Por lo tanto, el establecimiento del parque fotovoltaico no se considera una alteración drástica de un entorno puro, sino una transición hacia un uso de suelo de servicios energéticos limpios que no contribuye significativamente al deterioro de los parámetros fisicoquímicos regionales.

### b) Síntesis del inventario

El Sistema Ambiental se define como un espacio geográfico delimitado por la interacción homogénea de sus componentes.

En el predio seleccionado, se identifican unidades territoriales que reflejan la uniformidad y continuidad de las geoformas y la cobertura vegetal. Dada la naturaleza del sitio, se distinguen principalmente:

Unidad de Agroecosistema: Unidad predominante con suelos que han perdido su cobertura forestal original debido a la agricultura de temporal.

Unidad de Transición Biótica: Áreas colindantes o bordes de caminos que conservan parches de vegetación secundaria y funcionan como corredores para fauna.

A continuación, se presenta la síntesis del inventario ambiental que dimensiona las alteraciones previas por actividades antropogénicas en el sitio:

| COMPONENTE / FACTOR | SÍNTESIS DEL ESTADO ACTUAL | NIVEL DE DIAGNÓSTICO |
|---|---|---|
| Relieve y Estabilidad: | suelo estable bajo manejo agrícola | Poco modificado |
| Suelo y Edafología: | Suelo con capa orgánica valiosa pero modificado por el uso histórico de agroquímicos y ciclos de labranza | Parcialmente modificado |
| Hidrología: | Mantenimiento de patrones de escurrimiento superficial, con presencia de cauces intermitentes típicos de la región | Poco modificado |
| Vegetación: | Eliminación de la vegetación forestal original para fines agrícolas; predominancia de especies secundarias | Fuertemente modificado |
| Fauna Silvestre: | Baja riqueza de especies; presencia de vertebrados resilientes adaptados al entorno perturbado | Fuertemente modificado |
| Paisaje: | Paisaje rural-periférico con baja naturalidad intrínseca y fragilidad visual de moderada a baja | Parcialmente modificado |

La síntesis del inventario ambiental revela que la integridad ecológica del sitio va de baja a media. La transformación histórica del terreno para agricultura ha simplificado los procesos ecológicos originales, lo que resulta en un sistema ambiental funcional, pero con baja sensibilidad biótica.

Al no presentarse fenómenos naturales de carácter extraordinario o comunidades silvestres únicas, el predio se diagnostica como un área con alta capacidad de asimilación para proyectos de generación de energía limpia, siempre que se mitiguen los efectos residuales.

# V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados con el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal se utilizará una Matriz de Leopold modificada, complementada con la metodología de valoración propuesta por Conesa Fernández-Vítora (2010). La selección de esta metodología responde a la necesidad de contar con un procedimiento sistemático que permita, en una primera etapa, identificar las interacciones entre las acciones del proyecto y los distintos factores ambientales susceptibles de afectación y, posteriormente, valorar la importancia de cada impacto mediante criterios cualitativos y cuantitativos.

La metodología será aplicada a las diferentes etapas del proyecto:

- preparación del sitio
- construcción
- operación y mantenimiento
- abandono o desmantelamiento.

La evaluación considerará tanto las obras de la planta fotovoltaica como la infraestructura asociada, incluyendo el sistema BESS, centros de transformación, red de media tensión, caminos internos, subestación elevadora y línea aérea de transmisión.

### V.1.1 Indicadores de impacto

La identificación de impactos se realizará mediante una Matriz de Leopold modificada, en la cual se relacionarán las principales actividades o acciones del proyecto con los factores ambientales que pudieran resultar modificados. En las columnas de la matriz se incorporarán las acciones del proyecto y en las filas los componentes y factores ambientales susceptibles de afectación.

Las acciones consideradas incluirán, entre otras:

- delimitación y acondicionamiento de áreas
- preparación del terreno
- movimientos de tierra
- excavaciones y apertura de zanjas
- construcción y acondicionamiento de caminos
- tránsito y operación de maquinaria
- montaje de seguidores solares
- instalación de módulos fotovoltaicos

- instalación de inversores
- instalación de centros de transformación
- tendido de cableado
- construcción e instalación del sistema BESS
- construcción de la subestación elevadora
- construcción de la línea aérea de transmisión
- generación y manejo de residuos
- operación de la planta
- actividades de mantenimiento
- manejo de vegetación, cuando resulte necesario
- desmantelamiento y retiro de infraestructura

Los factores ambientales que serán evaluados se agruparán, de manera general, en los siguientes componentes:

Medio abiótico

- aire
- ruido
- suelo
- relieve
- erosión
- hidrología superficial
- drenaje
- infiltración
- calidad del agua
- paisaje.

Medio biótico

- vegetación
- flora
- fauna
- hábitat
- conectividad
- biodiversidad.

Medio socioeconómico

- uso del suelo
- empleo
- infraestructura
- actividades productivas
- tránsito
- seguridad
- generación de energía
- percepción visual del paisaje.

La matriz permitirá identificar en qué intersecciones existe una relación causa–efecto susceptible de producir un impacto ambiental. La modificación respecto de la matriz de Leopold original consistirá en adaptar las acciones y factores ambientales a las características particulares del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal, eliminando aquellas interacciones que no resulten aplicables e incorporando componentes específicos como el sistema BESS, la subestación elevadora y la línea aérea de transmisión.

### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Para la identificación y posterior valoración de los impactos ambientales del Proyecto se seleccionaron indicadores representativos de los componentes del medio susceptibles de ser modificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como abandono y desmantelamiento. Los indicadores fueron definidos considerando las características particulares del proyecto, el tipo de obras previstas, la superficie de ocupación, los movimientos de tierra, la infraestructura eléctrica asociada, el sistema BESS, la subestación elevadora y la línea aérea de transmisión.

La planta fotovoltaica contempla una potencia nominal de 65.1 MWac y 81.4 MWdc, con 113,036 módulos fotovoltaicos, 1,166 seguidores solares, 185 inversores y 12 centros de transformación. Asimismo, el BESS considera 16 contenedores de baterías, 22.0 MWac y 59.5 MWhdc.

Los indicadores seleccionados se utilizarán como apoyo para reconocer la magnitud y características de las interacciones identificadas en la Matriz de Leopold modificada y para sustentar posteriormente su valoración mediante los atributos establecidos por Conesa Fernández-Vítora.

Calidad del aire

Durante la preparación del sitio y construcción, las principales fuentes de alteración de la calidad del aire estarán relacionadas con el tránsito y operación de maquinaria y vehículos, los movimientos de tierra, excavaciones, apertura de zanjas y circulación sobre caminos sin pavimentar.

Los principales indicadores considerados serán:

- número y tipo de fuentes móviles utilizadas durante las obras;
- superficie sometida a movimientos de tierra;
- superficie de caminos sin pavimentar sometida a tránsito;
- frecuencia de tránsito de vehículos y maquinaria;
- presencia visible de emisiones de polvo;
- duración de las actividades generadoras de partículas;
- aplicación de medidas de humectación y control de polvo;
- presencia de emisiones asociadas a motores de combustión interna; y
- número de quejas o incidencias relacionadas con emisiones de polvo, en caso de presentarse.

Durante la operación, el indicador principal será la presencia y frecuencia de vehículos utilizados para inspección y mantenimiento, ya que la generación fotovoltaica no requiere combustión como parte de su proceso ordinario.

RUIDOS Y VIBRACIONES

Durante la construcción, las fuentes de ruido estarán asociadas principalmente con maquinaria, vehículos, herramientas y actividades de montaje.

Los indicadores seleccionados serán:

- número y tipo de fuentes generadoras de ruido
- duración diaria de las actividades generadoras de ruido
- distancia de las fuentes respecto de receptores sensibles, cuando existan
- superficie potencialmente expuesta al ruido de las obras
- niveles de presión sonora cuando se disponga de mediciones o fichas técnicas
- presencia de fauna potencialmente sensible en las zonas próximas a los frentes de trabajo
- duración de las actividades de mayor intensidad sonora
- número de incidencias o quejas relacionadas con ruido, en caso de presentarse.

Durante la operación se considerarán como fuentes potenciales los inversores, transformadores, equipos del BESS y demás infraestructura electromecánica.

La documentación disponible no establece niveles específicos de emisión sonora para estos equipos, por lo que los valores deberán sustentarse en las especificaciones técnicas definitivas o mediante mediciones cuando resulte aplicable.

## GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Los indicadores estarán relacionados principalmente con la modificación del relieve y la estabilidad de las superficies intervenidas.

Se considerarán:

- superficie sometida a corte, relleno o nivelación
- volumen de movimientos de tierra
- modificaciones locales del relieve
- presencia de zonas susceptibles a erosión
- aparición de procesos de inestabilidad
- presencia de cárcavas, surcos o erosión laminar
- superficie estabilizada después de las obras
- presencia de cortes o taludes que requieran medidas de estabilización
- incidencia de procesos erosivos durante construcción y operación.

Para la planta fotovoltaica, la ingeniería preliminar contempla movimientos de tierra relevantes, por lo que este componente tendrá una especial consideración en la evaluación.

## HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA

Este componente tendrá especial importancia debido a la necesidad de conservar la funcionalidad de los escurrimientos naturales y evitar procesos erosivos o de concentración de agua.

Los indicadores considerados serán:

- número de trayectorias de escurrimiento interceptadas por infraestructura
- longitud de escurrimientos afectados, cuando corresponda
- número de cruces de caminos con trayectorias de drenaje
- superficie modificada dentro de zonas de concentración de escurrimientos
- presencia de obstrucciones en cauces o rutas de drenaje

- número y condición de obras de drenaje
- presencia de erosión asociada con caminos o plataformas
- aparición de encharcamientos o represamientos
- concentración artificial de escurrimientos
- presencia de sedimentación
- funcionalidad de zanjas laterales de los caminos
- modificación evidente de las direcciones naturales de escurrimiento
- número de eventos de afectación al drenaje superficial.

La ingeniería del proyecto contempla expresamente zanjas de drenaje ubicadas a un costado de los caminos internos, por lo que su funcionalidad será un indicador relevante durante construcción y operación.

**Hidrología subterránea e infiltración**

La evaluación estará orientada principalmente a los cambios en las condiciones de infiltración derivados de la ocupación o compactación de superficies.

Los indicadores serán:

- superficie impermeabilizada permanentemente
- superficie compactada
- superficie que conserva condiciones permeables
- presencia de derrames con potencial de infiltración
- número de incidentes que pudieran afectar la calidad del suelo o agua subterránea
- variación en las condiciones de infiltración asociada a caminos y plataformas
- presencia de superficies donde se concentre artificialmente el agua.

No se asignarán alteraciones al acuífero sin contar con evidencia técnica que demuestre una interacción directa entre las obras y el agua subterránea.

**VEGETACIÓN TERRESTRE**

Los indicadores de vegetación deberán relacionarse con las condiciones reales identificadas durante la caracterización ambiental y los recorridos de campo.

Se considerarán:

- superficie de cobertura vegetal afectada

- superficie agrícola intervenida
- tipo de cobertura existente en las áreas de obra
- número de individuos vegetales afectados, cuando resulte aplicable
- número de especies registradas
- presencia de especies con alguna categoría de protección
- presencia de especies endémicas, cuando corresponda
- superficie de vegetación afectada temporalmente
- superficie de vegetación afectada permanentemente
- superficie restaurada o revegetada después de las obras
- presencia de especies invasoras o de comportamiento oportunista
- superficie sujeta a manejo de vegetación durante la operación
- incidencia de incendios o afectaciones derivadas de contingencias.

No se asignarán especies protegidas, endémicas o superficies de vegetación natural afectadas hasta contar con los resultados específicos de la caracterización del sitio.

**FAUNA**

Debido a la movilidad de la fauna, además de la superficie de hábitat potencialmente ocupada se considerará la posible fragmentación, desplazamiento y riesgo asociado con las obras.

Los indicadores serán:

- número de especies registradas;
- número de individuos observados durante los recorridos;
- presencia de especies con categoría de protección;
- presencia de especies endémicas o de interés ambiental;
- superficie de hábitat potencialmente modificada;
- número de sitios de refugio, alimentación o reproducción identificados;
- número de rescates o reubicaciones realizadas, cuando correspondan;
- registros de fauna dentro de los frentes de obra;
- número de atropellamientos registrados;
- presencia de efecto barrera asociado con caminos o cercados;
- modificación de rutas locales de desplazamiento;
- número de incidentes con fauna durante construcción y operación; y
- efectividad de las medidas de protección implementadas.

En el caso de la línea aérea también deberán considerarse, cuando corresponda, los posibles riesgos de interacción de la avifauna con conductores y estructuras.

## DEMOGRAFÍA

No se prevé que el proyecto genere un crecimiento demográfico permanente significativo; sin embargo, durante la construcción existirá presencia temporal de trabajadores.

Los indicadores considerados serán:

- número de trabajadores durante la preparación del sitio y construcción
- número de trabajadores durante la operación
- porcentaje de contratación local, cuando dicha información se encuentre disponible
- variación temporal de la población vinculada a los frentes de obra
- demanda adicional de servicios por parte del personal
- número de trabajadores externos que requieran alojamiento
- duración de la presencia temporal del personal.

Durante la operación se consideran 6 trabajadores, distribuidos en tres turnos de ocho horas con dos trabajadores por turno.

## FACTORES SOCIOCULTURALES

Los indicadores estarán dirigidos a identificar posibles afectaciones sobre usos sociales, patrimonio y actividades locales.

Se considerarán:

- presencia de elementos de valor histórico, arqueológico o cultural dentro de las superficies intervenidas
- número de elementos patrimoniales afectados, en caso de identificarse
- presencia de sitios utilizados tradicionalmente por comunidades cercanas
- modificación del acceso a terrenos o caminos utilizados por terceros
- número de quejas o conflictos sociales relacionados con el proyecto
- afectación de actividades locales tradicionales
- percepción social del proyecto, cuando se cuente con información suficiente.

No se asumirán afectaciones al patrimonio cultural o arqueológico sin la evidencia específica correspondiente.

## SECTOR PRIMARIO

Este componente presenta relevancia debido al uso agrícola actual de parte de las superficies del proyecto.

Los indicadores considerados serán:

- superficie agrícola ocupada por el proyecto
- porcentaje de superficie agrícola que modificará su uso actual
- superficie agrícola afectada temporalmente
- superficie agrícola afectada permanentemente
- modificación de accesos a terrenos productivos
- interrupción o modificación de actividades agropecuarias
- modificación de infraestructura agrícola existente, cuando corresponda
- superficie restaurada después de ocupaciones temporales
- posible variación de la disponibilidad de suelo agrícola dentro del área directamente afectada.

## SECTOR SECUNDARIO

Los indicadores estarán relacionados principalmente con la demanda de mano de obra y servicios durante las distintas etapas.

Se considerarán:

- número de trabajadores empleados durante la construcción;
- número de trabajadores requeridos durante la operación;
- duración de los empleos temporales;
- demanda de servicios y suministros;
- contratación de empresas y proveedores;
- requerimiento de transporte;
- generación de actividad económica durante la construcción; y
- empleos permanentes asociados con la operación.

La documentación disponible contempla distintos frentes de trabajo durante construcción y un total de seis trabajadores durante la operación.

## PAISAJE

El proyecto implicará la incorporación de infraestructura visible en un entorno actualmente dominado por superficies agrícolas y relieve regional.

Los indicadores considerados serán:

- superficie ocupada por infraestructura visible
- número de componentes de elevada visibilidad
- superficie del campo fotovoltaico perceptible desde puntos externos
- longitud visible de la línea aérea
- número de apoyos de la línea de transmisión
- contraste cromático y estructural entre la infraestructura y el paisaje existente
- número de puntos de observación relevantes
- intervisibilidad de módulos, BESS, subestación y línea
- modificación de la calidad visual del entorno
- permanencia de la modificación paisajística.

La línea aérea del proyecto contempla una longitud aproximada de 4.14 km y 23 apoyos, por lo que su presencia deberá incorporarse específicamente en la evaluación paisajística.

## SUELO

Debido a que las superficies observadas en el sitio presentan predominantemente uso agrícola, el suelo constituye uno de los componentes de mayor relevancia ambiental para el proyecto.

Los indicadores considerados serán:

- superficie total de suelo intervenida
- superficie ocupada permanentemente por infraestructura
- superficie ocupada temporalmente durante la construcción
- superficie compactada
- superficie sometida a despalme, cuando corresponda
- volumen de suelo movilizado
- porcentaje de material de excavación reutilizado dentro de las obras
- presencia de erosión
- presencia de derrames o contaminación accidental

- número de eventos de contaminación del suelo
- superficie restaurada o acondicionada después de las obras
- grado de compactación de las superficies temporalmente intervenidas
- cambio de uso físico del suelo respecto de las condiciones previas al proyecto.

La superficie dentro del vallado considerada en la ingeniería de la planta es de aproximadamente 125.92 ha, mientras que la superficie disponible neta reportada es de 194.33 ha.

**RESIDUOS**

Los indicadores estarán orientados a verificar tanto la generación como el manejo adecuado de las diferentes corrientes de residuos.

Se considerarán:

- cantidad de residuos sólidos urbanos generados
- cantidad de residuos de manejo especial
- cantidad de residuos peligrosos
- porcentaje de residuos separados correctamente
- cantidad de materiales recuperados, reutilizados o enviados a reciclaje
- número de contenedores disponibles
- condiciones de las áreas de almacenamiento temporal
- número de entregas realizadas a prestadores autorizados
- existencia de manifiestos o comprobantes de entrega cuando correspondan
- número de derrames o incidentes asociados con residuos
- presencia de residuos fuera de los sitios autorizados
- número de incumplimientos detectados durante las inspecciones ambientales.

**RIESGO AMBIENTAL**

Para el sistema BESS, subestación y demás infraestructura eléctrica se considerarán indicadores específicos relacionados con seguridad y contingencias.

Entre éstos:

- número de eventos de sobretemperatura;
- número de fallas detectadas por sistemas de monitoreo;
- número de activaciones de sistemas de protección;
- número de incendios o conatos;

- número de derrames;
- tiempo de respuesta ante contingencias;
- disponibilidad de equipos de emergencia;
- número de simulacros realizados;
- número de trabajadores capacitados;
- disponibilidad operativa de sistemas de protección;
- registros de mantenimiento preventivo; y
- número de incidentes ambientales asociados con la operación.

El BESS dispone de sistemas de monitoreo, gestión térmica y protección asociados a los contenedores de baterías, por lo que estos parámetros podrán formar parte del seguimiento operativo.

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### V.1.3.1 Criterios

Los criterios mencionados fueron valorados de acuerdo a la siguiente escala:

**Asignación de categorías de impacto:**

Después de identificar los impactos relevantes por etapas, se procedió a clasificarlos considerando como características principales la magnitud del impacto y la importancia del factor afectado. La matriz fue determinada como una función de los siguientes criterios a los cuales se les asignó escalas para obtener la magnitud del impacto ambiental.

**Construcción de una matriz de impactos:**

La matriz se elaboró con la finalidad de presentar únicamente aquellos impactos que fueron valorados como poco destacables, destacables y/o muy destacables, eliminando las interacciones determinadas como no destacables. Los factores y componentes ambientales susceptibles de ser afectados, así como las acciones por etapa del proyecto. Criterios y escalas utilizados para obtener la magnitud del impacto ambiental.

| CRITERIO | ESCALA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| **NATURALEZA** Analiza si la acción del Proyecto deteriora o mejora las características del atributo ambiental | + | POSITIVO: Cuando el impacto sobre el factor ambiental o socioeconómico es positivo |
| | - | NEGATIVO: Cuando el impacto sobre el factor ambiental o socioeconómico es negativo |
| **INTENSIDAD (IN)** Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito sobre el que actúa | 1 | BAJA: Se presenta un cambio mínimo en el factor evaluado |
| | 2 | MEDIA: Algunas características del factor evaluado cambian completamente |
| | 4 | ALTA: El factor cambia sus principales características |
| | 8 | MUY ALTA: EL factor cambia toda su composición |
| | 12 | TOTAL: Destrucción total del factor |
| **EXTENSIÓN (EX)** Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad | 1 | PUNTUAL: Efecto muy localizado dentro de la zona de influencia del proyecto |
| | 2 | PARCIAL: Efecto que supera la zona de influencia del proyecto pero que no abarca toda la poligonal del SA |
| | 4 | EXTENSA: Efecto que abarca toda la poligonal del SA |
| | 8 | TOTAL: Efecto que sobrepasa los límites del SA |

| CRITERIO | ESCALA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| **MOMENTO (MO)** Tiempo entre la ejecución de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado | 1 | LARGO PLAZO: Si el impacto tarda en manifestarse más de 1 año |
| | 2 | MEDIO PLAZO: Si el impacto tarda en manifestarse menos de 1 año |
| | 4 | INMEDIATO: Cuando el impacto ocurre una vez que inicia la acción que lo genera |
| **PERSISTENCIA (PE)** Tiempo en el que permanece el impacto desde su aparición | 1 | FUGAZ: Aquél que cuando cesa la acción que lo genera, cesa el impacto |
| | 2 | TEMPORAL: Cuando el impacto permanece hasta 1 año |
| | 4 | PERMANENTE: Cuando el impacto permanece más de 1 año |
| **REVERSIBILIDAD (RV)** Posibilidad de retornar al factor afectado a sus condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deje de impactar el medio | 1 | CORTO PLAZO: Cuando el factor impactado recupera sus condiciones iniciales en menos de 1 año |
| | 2 | MEDIANO PLAZO: Cuando el factor impactado recupera sus condiciones iniciales entre 1 y 10 años de concluida la acción que provocó el impacto |
| | 4 | IRREVERSIBLE: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a sus condiciones anteriores a la acción que lo produjo |

| CRITERIO | ESCALA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| **RECUPERABILIDAD (MC)** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio de la intervención humana (mediante la implementación de medidas de control de impactos ambientales) | 1 | RECUPERABLE INMEDIATO: Si una vez que se desarrolle la medida, el elemento retorna a sus condiciones iniciales |
| | 2 | RECUPERABLE A MEDIO PLAZO: Si el factor recupera su estado inicial en menos de 5 años |
| | 4 | MITIGABLE O COMPENSABLE: Si las condiciones iniciales son recuperadas sólo parcialmente |
| | 8 | IRRECUPERABLE: La alteración del elemento no se puede reparar |
| **SINERGIA (SI)** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más impactos simples. La componente total de la manifestación de dos impactos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de impactos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea | 1 | SIN SINERGISMO. |
| | 2 | SINÉRGICO: Cuando se refuerza con otro impacto en actividad simultánea |
| | 4 | MUY SINÉRGICO: Cuando se refuerza con dos o más impactos en actividades simultáneas |

| CRITERIO | ESCALA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| **ACUMULACIÓN (AC)** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera | 1 | SIMPLE: Cuando el impacto no produce efectos acumulativos |
| | 4 | ACUMULATIVO: Cuando el impacto produce efectos acumulativos |
| **EFECTO (EF)** Forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción | 1 | INDIRECTO (SECUNDARIO): Cuando la repercusión de la acción no es consecuencia directa de esta sino que actúa como acción de segundo orden |
| | 4 | DIRECTO: Cuando la repercusión de la acción es consecuencia directa de la misma |
| **PERIODICIDAD (PR)** Regularidad de la manifestación del efecto | 1 | IRREGULAR, APERIÓDICO O DISCONTINUO: Cuando es impredecible |
| | 2 | PERIÓDICO: Cuando el impacto es recurrente |
| | 4 | CONTÍNUO: Cuando el impacto es constante en el tiempo |

### V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Después de realizar la matriz vamos a obtener nuestros resultados de acuerdo con la siguiente formula:

$$I = +/- (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

I - Importancia del Impacto
+/-: Naturaleza del Impacto
IN: Intensidad Baja (1), Media (2), Alta (4), Muy Alta (8) o Total (12)
EX: Extensión: Puntual (1), Parcial (2), Extensa (4), Total (8) o Crítica (+4)
MO: Momento: Largo Plazo (1), Mediano Plazo (2), Inmediato (4) o Crítico (+4)
PE: Persistencia: Fugaz (1), Tempoal (2) o Permanente (4)
RV: Reversibilidad: Corto plazo (1), Mediano Plazo (2) o Irreversible (4)
SI: Sinergia: Sin sinergismo o simple (1), Sinérgico (2) o Muy Sinérgico (4)
AC: Acumulación: Simple (1) o Acumulativo (4)
EF: Efecto: Indirecto o secundario (1) o Directo (4)
PR: Periodicidad: Irregular o aperiódico o discontinuo (1), Periódico (2) o Continuo (4)
MC: Recuperabilidad: Recuperable inmediato (1), Recuperable a mediano plazo (2), Mitigable o
Compensable (4) o Irrecuperable (8)

Con esta ponderación, se puede evaluar la Importancia de los impactos como BAJO, MODERADO, SEVERO o CRÍTICO de acuerdo a lo siguiente:

| Valor I (13 a 100) | Calificación | Significado | Categoría |
|---|---|---|---|
| < 25 | BAJO | La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto | |
| 25 – 50 | MODERADO | La afectación no precisa acciones correctoras o protectoras intensas | |
| 50 – 75 | SEVERO | La afectación exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. | |
| < 75 | CRÍTICO | La afectación es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales y NO HAY posibilidad de recuperación total. | |
| Los valores con signo + se consideran impactos nulos | | | |

## Preparación del Sitio

| Componente | Factor ambiental | Preparación del Sitio | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Delimitación y señalización | Instalación de obras temporales | Acondicionamiento del acceso | Desmonte | Despalme | Retiro y manejo de vegetación | Excavación | Nivelación y conformación | Relleno y compactación | Transporte de maquinaria y materiales | Construcción de caminos internos | Construcción de drenajes, cuando aplique |
| Agua | Flujo superficial | | AG-001 | | AG-002 | AG-003 | | AG-004 | AG-005 | AG-006 | | AG-007 | AG-008 |
| | Características fisicoquímicas del agua superficial | | AG-019 | | AG-020 | AG-021 | | AG-022 | AG-023 | AG-024 | | AG-025 | AG-026 |
| | Características fisicoquímicas del agua subterránea | | AG-041 | | | | | | | | | | |
| Suelo | Características fisicoquímicas del suelo | | SU-001 | | SU-002 | SU-003 | SU-004 | SU-005 | SU-006 | SU-007 | | SU-008 | SU-009 |
| | Relieve | | | SU-045 | | SU-046 | | SU-047 | SU-048 | SU-049 | | SU-050 | SU-051 |
| | Erosión | | | | SU-061 | SU-062 | SU-063 | SU-064 | SU-065 | SU-066 | | SU-067 | SU-068 |
| | Capacidad de infiltración | | SU-079 | SU-080 | | SU-081 | | | SU-082 | SU-083 | | SU-084 | |
| Atmósfera | Calidad del aire | | AT-001 | AT-002 | AT-003 | AT-004 | AT-005 | AT-006 | AT-007 | AT-008 | AT-009 | AT-010 | AT-011 |
| | Atmósfera sonora | | AT-044 | AT-045 | AT-046 | AT-047 | AT-048 | AT-049 | AT-050 | AT-051 | AT-052 | AT-053 | AT-054 |
| Vegetación | Cobertura vegetal | | VE-001 | VE-002 | VE-003 | VE-004 | VE-005 | | | | | VE-006 | |
| | Composición y estructura de la vegetación | | | VE-020 | VE-021 | VE-022 | VE-023 | | | | | VE-024 | |
| Fauna | Hábitat de fauna | | FA-001 | FA-002 | FA-003 | FA-004 | FA-005 | FA-006 | FA-007 | FA-008 | | FA-009 | FA-010 |
| | Movilidad y desplazamiento | | FA-025 | FA-026 | FA-027 | | FA-028 | | | | | FA-029 | |
| | Riesgo de atropellamiento | | | FA-045 | | | | | | | FA-046 | FA-047 | |
| | Avifauna | | | | FA-052 | | FA-053 | | | | | | |
| Paisaje | Calidad visual | | PA-001 | | PA-002 | | PA-003 | | PA-004 | | | PA-005 | |
| | Fragilidad visual | | | | PA-031 | | PA-032 | | | | | PA-033 | |
| Residuos | Generación y manejo de residuos | | RE-001 | | RE-002 | RE-003 | RE-004 | RE-005 | | | | | |
| Socioeconómico | Empleo | SO-001 | SO-002 | SO-003 | SO-004 | SO-005 | SO-006 | SO-007 | SO-008 | SO-009 | SO-010 | SO-011 | SO-012 |
| | Demanda de bienes y servicios | | SO-049 | SO-050 | | | SO-051 | | | | SO-052 | SO-053 | SO-054 |
| | Movilidad y tránsito | | SO-089 | SO-090 | | | SO-091 | | | | SO-092 | SO-093 | |
| | Seguridad y riesgos | | SO-113 | | SO-114 | SO-115 | SO-116 | SO-117 | SO-118 | SO-119 | SO-120 | SO-121 | SO-122 |

## Construcción

| Componente | Factor ambiental | Construcción | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Construcción del cerramiento perimetral | Excavación para cimentaciones | Construcción de cimentaciones | Manejo y colocación de concreto | Relleno de cimentaciones | Montaje de seguidores solares | Instalación de módulos fotovoltaicos | Apertura de zanjas | Instalación de cableado CC | Instalación de cableado CA | Relleno de zanjas | Instalación de estaciones de potencia | Construcción de obras civiles de subestación | Instalación de equipos electromecánicos | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | Instalación de sistemas de puesta a tierra | Instalación de CCTV | Instalación del sistema de monitorización |
| Agua | Flujo superficial | | AG-009 | AG-010 | | AG-011 | | | AG-012 | | | AG-013 | | | | | | | |
| | Características fisicoquímicas del agua superficial | | AG-027 | AG-028 | AG-029 | AG-030 | | | AG-031 | | | AG-032 | | | | | | | |
| | Características fisicoquímicas del agua subterránea | | | | AG-042 | | | | | | | | | AG-043 | | AG-044 | | | |
| Suelo | Características fisicoquímicas del suelo | | SU-010 | SU-011 | SU-012 | SU-013 | SU-014 | SU-015 | SU-016 | SU-017 | SU-018 | SU-019 | SU-020 | SU-021 | SU-022 | SU-023 | SU-024 | SU-025 | SU-026 |
| | Relieve | | SU-052 | SU-053 | | SU-054 | | | SU-055 | | | SU-056 | | | | | | | |
| | Erosión | SU-069 | SU-070 | SU-071 | | SU-072 | | | SU-073 | | | SU-074 | | | | | | | |
| | Capacidad de infiltración | | SU-085 | SU-086 | SU-087 | SU-088 | | | SU-089 | | | SU-090 | | SU-091 | | | | | |
| Atmósfera | Calidad del aire | | AT-012 | AT-013 | | AT-014 | AT-015 | AT-016 | AT-017 | AT-018 | AT-019 | AT-020 | AT-021 | | AT-022 | AT-023 | AT-024 | AT-025 | AT-026 |
| | Atmósfera sonora | | AT-055 | AT-056 | | AT-057 | AT-058 | AT-059 | AT-060 | AT-061 | AT-062 | AT-063 | AT-064 | | AT-065 | AT-066 | AT-067 | AT-068 | AT-069 |
| Vegetación | Cobertura vegetal | VE-007 | VE-008 | VE-009 | | VE-010 | | | VE-011 | | | VE-012 | | VE-013 | | | | | |
| | Composición y estructura de la vegetación | VE-025 | | | | | | | | | | | | VE-026 | | | | | |
| Fauna | Hábitat de fauna | FA-011 | FA-012 | FA-013 | | FA-014 | | | FA-015 | | | FA-016 | | | | | | | |
| | Movilidad y desplazamiento | FA-030 | | | | | FA-031 | FA-032 | | | | | | FA-033 | | | | | |
| | Riesgo de atropellamiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Avifauna | | | | | | FA-054 | FA-055 | | | | | | FA-056 | | FA-057 | | | |
| Paisaje | Calidad visual | PA-006 | PA-007 | PA-008 | | PA-009 | PA-010 | PA-011 | | | | | PA-012 | PA-013 | PA-014 | PA-015 | | PA-016 | PA-017 |
| | Fragilidad visual | PA-034 | | | | | PA-035 | PA-036 | | | | | PA-037 | PA-038 | | PA-039 | | | |
| Residuos | Generación y manejo de residuos | | RE-006 | RE-007 | RE-008 | RE-009 | RE-010 | RE-011 | RE-012 | RE-013 | RE-014 | RE-015 | RE-016 | | RE-017 | RE-018 | RE-019 | RE-020 | RE-021 |
| Socioeconómico | Empleo | SO-013 | SO-014 | SO-015 | SO-016 | SO-017 | SO-018 | SO-019 | SO-020 | SO-021 | SO-022 | SO-023 | SO-024 | SO-025 | SO-026 | SO-027 | SO-028 | SO-029 | SO-030 |
| | Demanda de bienes y servicios | SO-055 | SO-056 | SO-057 | SO-058 | SO-059 | SO-060 | SO-061 | | SO-062 | SO-063 | | SO-064 | SO-065 | SO-066 | SO-067 | SO-068 | SO-069 | SO-070 |
| | Movilidad y tránsito | | | | | | SO-094 | SO-095 | | SO-096 | SO-097 | | SO-098 | | SO-099 | SO-100 | SO-101 | SO-102 | SO-103 |
| | Seguridad y riesgos | | SO-123 | SO-124 | | SO-125 | SO-126 | SO-127 | SO-128 | SO-129 | SO-130 | SO-131 | SO-132 | SO-133 | SO-134 | SO-135 | SO-136 | SO-137 | SO-138 |

Operación y mantenimiento

| Componente | Factor ambiental | Operación y Mantenimiento | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pruebas y puesta en servicio | Operación de la central fotovoltaica | Mantenimiento de módulos | Limpieza de módulos | Mantenimiento de seguidores | Mantenimiento de caminos | Mantenimiento de instalaciones eléctricas | Mantenimiento de subestación | Manejo de residuos de mantenimiento | Tránsito de vehículos de mantenimiento |
| Agua | Flujo superficial | | | | AG-014 | | AG-015 | | | | |
| | Características fisicoquímicas del agua superficial | | | | AG-033 | | AG-034 | | | AG-035 | |
| | Características fisicoquímicas del agua subterránea | | | | | | | AG-045 | AG-046 | AG-047 | |
| Suelo | Características fisicoquímicas del suelo | SU-027 | SU-028 | SU-029 | SU-030 | SU-031 | SU-032 | SU-033 | SU-034 | SU-035 | SU-036 |
| | Relieve | | | | | | SU-057 | | | | |
| | Erosión | | | | | | SU-075 | | | | |
| | Capacidad de infiltración | | | | | | SU-092 | | SU-093 | | |
| Atmósfera | Calidad del aire | | AT-027 | AT-028 | AT-029 | AT-030 | AT-031 | AT-032 | AT-033 | AT-034 | AT-035 |
| | Atmósfera sonora | AT-070 | AT-071 | AT-072 | | AT-073 | AT-074 | AT-075 | AT-076 | AT-077 | AT-078 |
| Vegetación | Cobertura vegetal | | | | | | VE-014 | | VE-015 | | |
| | Composición y estructura de la vegetación | | | | | | VE-027 | | VE-028 | | |
| Fauna | Hábitat de fauna | | FA-017 | | | | FA-018 | | | | |
| | Movilidad y desplazamiento | | FA-034 | FA-035 | FA-036 | | FA-037 | | FA-038 | | FA-039 |
| | Riesgo de atropellamiento | | | | | | FA-048 | | | | FA-049 |
| | Avifauna | | FA-058 | FA-059 | | | | | FA-060 | | |
| Paisaje | Calidad visual | | PA-018 | PA-019 | PA-020 | PA-021 | PA-022 | | PA-023 | | |
| | Fragilidad visual | | PA-040 | PA-041 | PA-042 | PA-043 | PA-044 | | PA-045 | | |
| Residuos | Generación y manejo de residuos | RE-022 | | RE-023 | RE-024 | RE-025 | RE-026 | RE-027 | RE-028 | RE-029 | RE-030 |
| Socioeconómico | Empleo | SO-031 | SO-032 | SO-033 | SO-034 | SO-035 | SO-036 | SO-037 | SO-038 | SO-039 | SO-040 |
| | Demanda de bienes y servicios | SO-071 | SO-072 | SO-073 | SO-074 | SO-075 | SO-076 | SO-077 | SO-078 | SO-079 | SO-080 |
| | Movilidad y tránsito | | | | | | SO-104 | | | | SO-105 |
| | Seguridad y riesgos | SO-139 | SO-140 | SO-141 | SO-142 | SO-143 | SO-144 | SO-145 | SO-146 | SO-147 | SO-148 |

Desmantelamiento

| Componente | Factor ambiental | Abandono del Sitio | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Desmantelamiento de módulos | Desmantelamiento de seguidores | Retiro de cableado y equipos | Desmantelamiento de subestación | Retiro de cimentaciones | Retiro de caminos e infraestructura | Transporte de materiales y residuos | Restauración del terreno |
| Agua | Flujo superficial | | | | | AG-016 | AG-017 | | AG-018 |
| | Características fisicoquímicas del agua superficial | | | | AG-036 | AG-037 | AG-038 | AG-039 | AG-040 |
| | Características fisicoquímicas del agua subterránea | | | | AG-048 | | | AG-049 | AG-050 |
| Suelo | Características fisicoquímicas del suelo | SU-037 | SU-038 | SU-039 | SU-040 | SU-041 | SU-042 | SU-043 | SU-044 |
| | Relieve | | | | | SU-058 | SU-059 | | SU-060 |
| | Erosión | | | | | SU-076 | SU-077 | | SU-078 |
| | Capacidad de infiltración | | | | SU-094 | SU-095 | SU-096 | | SU-097 |
| Atmósfera | Calidad del aire | AT-036 | AT-037 | AT-038 | AT-039 | AT-040 | AT-041 | AT-042 | AT-043 |
| | Atmósfera sonora | AT-079 | AT-080 | AT-081 | AT-082 | AT-083 | AT-084 | AT-085 | AT-086 |
| Vegetación | Cobertura vegetal | | | | VE-016 | VE-017 | VE-018 | | VE-019 |
| | Composición y estructura de la vegetación | | | | VE-029 | | VE-030 | | VE-031 |
| Fauna | Hábitat de fauna | FA-019 | FA-020 | | FA-021 | FA-022 | FA-023 | | FA-024 |
| | Movilidad y desplazamiento | FA-040 | FA-041 | | FA-042 | | FA-043 | | FA-044 |
| | Riesgo de atropellamiento | | | | | | FA-050 | FA-051 | |
| | Avifauna | FA-061 | FA-062 | | FA-063 | | | | FA-064 |
| Paisaje | Calidad visual | PA-024 | PA-025 | PA-026 | PA-027 | PA-028 | PA-029 | | PA-030 |
| | Fragilidad visual | PA-046 | PA-047 | PA-048 | PA-049 | PA-050 | PA-051 | | PA-052 |
| Residuos | Generación y manejo de residuos | RE-031 | RE-032 | RE-033 | RE-034 | RE-035 | RE-036 | RE-037 | RE-038 |
| Socioeconómico | Empleo | SO-041 | SO-042 | SO-043 | SO-044 | SO-045 | SO-046 | SO-047 | SO-048 |
| | Demanda de bienes y servicios | SO-081 | SO-082 | SO-083 | SO-084 | SO-085 | SO-086 | SO-087 | SO-088 |
| | Movilidad y tránsito | SO-106 | SO-107 | SO-108 | SO-109 | SO-110 | SO-111 | SO-112 | |
| | Seguridad y riesgos | SO-149 | SO-150 | SO-151 | SO-152 | SO-153 | SO-154 | SO-155 | SO-156 |

# MATRIZ DE EVALUACIÓN – PREPARACIÓN DEL SITIO

| Etapa | Actividad | Naturales | IN | EX | MC | PE | RV | MO | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -27 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y 131,568.77 m³ |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y 131,568.77 m³ |
| Preparación del Sitio | Excavación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y 131,568.77 m³ |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Nivelación y conformación" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Preparación del Sitio | Relleno y compactación | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Relleno y compactación" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -27 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -27 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Preparación del Sitio | Excavación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -27 | MODERADO | Interacción negativo entre "Nivelación y conformación" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Preparación del Sitio | Relleno y compactación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno y compactación" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Características fisicoquímicas del agua subterránea" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -40 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Preparación del Sitio | Excavación | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -40 | MODERADO | Interacción negativo entre "Nivelación y conformación" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Preparación del Sitio | Relleno y compactación | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Relleno y compactación" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y 131,568.77 m³ de desmonte), |
| Preparación del Sitio | Excavación | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y 131,568.77 m³ de desmonte), |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Nivelación y conformación" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y 131,568.77 m³ |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Preparación del Sitio | Relleno y compactación | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Relleno y compactación" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -38 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ de desmonte), |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -38 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ de desmonte), |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Preparación del Sitio | Excavación | - | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -38 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ de desmonte), |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | - | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -38 | MODERADO | Interacción negativo entre "Nivelación y conformación" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ |
| Preparación del Sitio | Relleno y compactación | - | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -38 | MODERADO | Interacción negativo entre "Relleno y compactación" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Nivelación y conformación" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de |
| Preparación del Sitio | Relleno y compactación | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Relleno y compactación" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Excavación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Excavación" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Nivelación y conformación" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Preparación del Sitio | Relleno y compactación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno y compactación" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Preparación del Sitio | Transporte de maquinaria y materiales | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de maquinaria y materiales" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MC | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Excavación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Excavación" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Nivelación y conformación" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Relleno y compactación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno y compactación" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Preparación del Sitio | Transporte de maquinaria y materiales | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de maquinaria y materiales" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -40 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la cobertura vegetal y |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la cobertura vegetal y |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -40 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la cobertura vegetal y |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la cobertura vegetal y |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Preparación del Sitio | Excavación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la cobertura vegetal y |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -27 | MODERADO | Interacción negativo entre "Nivelación y conformación" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Preparación del Sitio | Relleno y compactación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno y compactación" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MC | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Riesgo de atropellamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Preparación del Sitio | Transporte de maquinaria y materiales | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de maquinaria y materiales" y "Riesgo de atropellamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -33 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Avifauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -30 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Avifauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -27 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -27 | MODERADO | Interacción negativo entre "Nivelación y conformación" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -27 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Preparación del Sitio | Excavación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Excavación" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Delimitación y señalización | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Delimitación y señalización" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de obras temporales" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Preparación del Sitio | Desmonte | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 26 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Desmonte" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo |
| Preparación del Sitio | Despalme | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 26 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Despalme" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Preparación del Sitio | Excavación | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 26 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Excavación" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 26 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Nivelación y conformación" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Relleno y compactación | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Relleno y compactación" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |

| Etapa | Actividad | Naturales | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Preparación del Sitio | Transporte de maquinaria y materiales | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Transporte de maquinaria y materiales" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de obras temporales" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Preparación del Sitio | Transporte de maquinaria y materiales | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Transporte de maquinaria y materiales" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Preparación del Sitio | Acondicionamiento del acceso | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Acondicionamiento del acceso" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Transporte de maquinaria y materiales | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de maquinaria y materiales" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Preparación del Sitio | Instalación de obras temporales | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de obras temporales" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Preparación del Sitio | Desmonte | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmonte" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Despalme | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Despalme" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Retiro y manejo de vegetación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro y manejo de vegetación" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Excavación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Excavación" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Preparación del Sitio | Nivelación y conformación | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Nivelación y conformación" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Preparación del Sitio | Relleno y compactación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno y compactación" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Preparación del Sitio | Transporte de maquinaria y materiales | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de maquinaria y materiales" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |

# MATRIZ DE EVALUACIÓN – CONSTRUCCIÓN

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MC | PE | RV | MO | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Construcción de drenajes, cuando aplique | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de drenajes, cuando aplique" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Construcción de drenajes, cuando aplique | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de drenajes, cuando aplique" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Manejo y colocación de concreto | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Manejo y colocación de concreto" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Manejo y colocación de concreto | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Manejo y colocación de concreto" y "Características fisicoquímicas del agua subterránea" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Características fisicoquímicas del agua subterránea" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo |
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Características fisicoquímicas del agua subterránea" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -40 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Construcción de drenajes, cuando aplique | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de drenajes, cuando aplique" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -38 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -37 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Manejo y colocación de concreto | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Manejo y colocación de concreto" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -37 | MODERADO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |

| Etapa | Actividad | Naturale | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Construcción | Montaje de seguidores solares | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -28 | MODERADO | Interacción negativo entre "Montaje de seguidores solares" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -28 | MODERADO | Interacción negativo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de cableado CC | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CC" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de cableado CA | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CA" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de estaciones de potencia | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -28 | MODERADO | Interacción negativo entre "Instalación de estaciones de potencia" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Instalación de equipos electromecánicos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de equipos electromecánicos" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Instalación de sistemas de puesta a tierra | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de sistemas de puesta a tierra" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Instalación de CCTV | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de CCTV" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación del sistema de monitorización | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación del sistema de monitorización" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Pruebas y puesta en servicio | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Pruebas y puesta en servicio" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Construcción de drenajes, cuando aplique | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de drenajes, cuando aplique" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -38 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -37 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -37 | MODERADO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Construcción de drenajes, cuando aplique | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de drenajes, cuando aplique" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Construcción del cerramiento perimetral | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -28 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción del cerramiento perimetral" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -38 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |

| Etapa | Actividad | Naturales | IN | EX | MC | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -37 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -37 | MODERADO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y 131,568.77 $m^3$ |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -38 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -37 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de |
| Construcción | Manejo y colocación de concreto | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Manejo y colocación de concreto" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -37 | MODERADO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 $m^3$ de relleno y |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción de drenajes, cuando aplique | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de drenajes, cuando aplique" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Montaje de seguidores solares | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Montaje de seguidores solares" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Instalación de cableado CC | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CC" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Instalación de cableado CA | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CA" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Construcción | Instalación de estaciones de potencia | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de estaciones de potencia" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de equipos electromecánicos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de equipos electromecánicos" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de sistemas de puesta a tierra | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de sistemas de puesta a tierra" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de CCTV | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de CCTV" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Instalación del sistema de monitorización | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación del sistema de monitorización" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Construcción de drenajes, cuando aplique | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de drenajes, cuando aplique" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Montaje de seguidores solares | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Montaje de seguidores solares" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Instalación de cableado CC | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CC" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de cableado CA | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CA" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Instalación de estaciones de potencia | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de estaciones de potencia" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de equipos electromecánicos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de equipos electromecánicos" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de sistemas de puesta a tierra | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de sistemas de puesta a tierra" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de CCTV | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de CCTV" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Instalación del sistema de monitorización | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación del sistema de monitorización" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Pruebas y puesta en servicio | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Pruebas y puesta en servicio" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Construcción del cerramiento perimetral | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción del cerramiento perimetral" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | -30 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | -30 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo |
| Construcción | Construcción del cerramiento perimetral | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción del cerramiento perimetral" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | -30 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la cobertura vegetal y del hábitat se considera |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Construcción de drenajes, cuando aplique | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de drenajes, cuando aplique" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Construcción | Construcción del cerramiento perimetral | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción del cerramiento perimetral" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | -34 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Construcción | Construcción del cerramiento perimetral | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción del cerramiento perimetral" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo |
| Construcción | Montaje de seguidores solares | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Montaje de seguidores solares" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Riesgo de atropellamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Montaje de seguidores solares | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Montaje de seguidores solares" y "Avifauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Avifauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Avifauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Avifauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | -38 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción del cerramiento perimetral | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción del cerramiento perimetral" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | -36 | MODERADO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Montaje de seguidores solares | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | -41 | MODERADO | Interacción negativo entre "Montaje de seguidores solares" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | -41 | MODERADO | Interacción negativo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de estaciones de potencia | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | -41 | MODERADO | Interacción negativo entre "Instalación de estaciones de potencia" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de equipos electromecánicos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de equipos electromecánicos" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de CCTV | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de CCTV" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Construcción | Instalación del sistema de monitorización | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación del sistema de monitorización" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | -38 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción del cerramiento perimetral | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción del cerramiento perimetral" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Montaje de seguidores solares | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | -41 | MODERADO | Interacción negativo entre "Montaje de seguidores solares" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | -41 | MODERADO | Interacción negativo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de estaciones de potencia | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | -41 | MODERADO | Interacción negativo entre "Instalación de estaciones de potencia" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | -42 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Manejo y colocación de concreto | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Manejo y colocación de concreto" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Construcción | Montaje de seguidores solares | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Montaje de seguidores solares" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de cableado CC | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CC" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de cableado CA | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CA" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de estaciones de potencia | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de estaciones de potencia" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de equipos electromecánicos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de equipos electromecánicos" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Instalación de sistemas de puesta a tierra | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de sistemas de puesta a tierra" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Instalación de CCTV | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de CCTV" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación del sistema de monitorización | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación del sistema de monitorización" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Pruebas y puesta en servicio | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Pruebas y puesta en servicio" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Construcción de caminos internos | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 26 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Construcción de caminos internos" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Construcción de drenajes, cuando aplique | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Construcción de drenajes, cuando aplique" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción del cerramiento perimetral | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Construcción del cerramiento perimetral" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 26 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Excavación para cimentaciones" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Construcción de cimentaciones" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Manejo y colocación de concreto | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Manejo y colocación de concreto" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Relleno de cimentaciones" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Construcción | Montaje de seguidores solares | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Montaje de seguidores solares" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Apertura de zanjas | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Apertura de zanjas" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Construcción | Instalación de cableado CC | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de cableado CC" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Construcción | Instalación de cableado CA | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de cableado CA" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Construcción | Relleno de zanjas | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Relleno de zanjas" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Construcción | Instalación de estaciones de potencia | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de estaciones de potencia" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 26 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de equipos electromecánicos | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de equipos electromecánicos" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de sistemas de puesta a tierra | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de sistemas de puesta a tierra" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de CCTV | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de CCTV" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Construcción | Instalación del sistema de monitorización | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación del sistema de monitorización" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Pruebas y puesta en servicio | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 25 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Pruebas y puesta en servicio" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Construcción de caminos internos | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 23 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Construcción de caminos internos" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Construcción de drenajes, cuando aplique | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Construcción de drenajes, cuando aplique" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Construcción del cerramiento perimetral | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Construcción del cerramiento perimetral" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 23 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Excavación para cimentaciones" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Construcción de cimentaciones" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Manejo y colocación de concreto | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Manejo y colocación de concreto" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Relleno de cimentaciones" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Montaje de seguidores solares | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Montaje de seguidores solares" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de cableado CC | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de cableado CC" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de cableado CA | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de cableado CA" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de estaciones de potencia | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de estaciones de potencia" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 23 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Instalación de equipos electromecánicos | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de equipos electromecánicos" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Construcción | Instalación de sistemas de puesta a tierra | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de sistemas de puesta a tierra" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |

| Etapa | Actividad | Naturale | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Construcción | Instalación de CCTV | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación de CCTV" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación del sistema de monitorización | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Instalación del sistema de monitorización" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Pruebas y puesta en servicio | + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Pruebas y puesta en servicio" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Montaje de seguidores solares | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Montaje de seguidores solares" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de cableado CC | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CC" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de cableado CA | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CA" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de estaciones de potencia | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de estaciones de potencia" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de equipos electromecánicos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de equipos electromecánicos" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de sistemas de puesta a tierra | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de sistemas de puesta a tierra" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de CCTV | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de CCTV" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Instalación del sistema de monitorización | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación del sistema de monitorización" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Construcción de caminos internos | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Construcción de caminos internos" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Construcción de drenajes, cuando aplique | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de drenajes, cuando aplique" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Excavación para cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Excavación para cimentaciones" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Construcción de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de cimentaciones" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Relleno de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de cimentaciones" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Montaje de seguidores solares | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Montaje de seguidores solares" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de módulos fotovoltaicos | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de módulos fotovoltaicos" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Apertura de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Apertura de zanjas" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Instalación de cableado CC | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CC" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Instalación de cableado CA | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de cableado CA" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Construcción | Relleno de zanjas | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Relleno de zanjas" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |

| Etapa | Actividad | Naturales | IN | EX | MO | PE | RV | MO | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Construcción | Instalación de estaciones de potencia | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Instalación de estaciones de potencia" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Construcción de obras civiles de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Construcción de obras civiles de subestación" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de equipos electromecánicos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Instalación de equipos electromecánicos" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de transformadores/equipos eléctricos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Instalación de transformadores/equipos eléctricos" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Construcción | Instalación de sistemas de puesta a tierra | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de sistemas de puesta a tierra" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Instalación de CCTV | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación de CCTV" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Construcción | Instalación del sistema de monitorización | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Instalación del sistema de monitorización" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Construcción | Pruebas y puesta en servicio | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Pruebas y puesta en servicio" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |

# MATRIZ DE EVALUACIÓN – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Operación y Mantenimiento | Limpieza de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Limpieza de módulos" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Operación y Mantenimiento | Limpieza de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Limpieza de módulos" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Manejo de residuos de mantenimiento | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Manejo de residuos de mantenimiento" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de instalaciones eléctricas | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de instalaciones eléctricas" y "Características fisicoquímicas del agua subterránea" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de subestación | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de subestación" y "Características fisicoquímicas del agua subterránea" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Manejo de residuos de mantenimiento | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Manejo de residuos de mantenimiento" y "Características fisicoquímicas del agua subterránea" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo |
| Operación y Mantenimiento | Operación de la central fotovoltaica | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -35 | MODERADO | Interacción negativo entre "Operación de la central fotovoltaica" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de módulos" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Limpieza de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Limpieza de módulos" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de seguidores | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de seguidores" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de instalaciones eléctricas | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de instalaciones eléctricas" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de subestación" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Manejo de residuos de mantenimiento | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Manejo de residuos de mantenimiento" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Tránsito de vehículos de mantenimiento | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Tránsito de vehículos de mantenimiento" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de subestación" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de |
| Operación y Mantenimiento | Operación de la central fotovoltaica | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Operación de la central fotovoltaica" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de módulos" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de 8 horas); no existe |
| Operación y Mantenimiento | Limpieza de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Limpieza de módulos" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de 8 horas); no existe |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de seguidores | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de seguidores" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de 8 horas); no existe |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de 8 horas); no existe |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de instalaciones eléctricas | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de instalaciones eléctricas" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de subestación | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de subestación" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Manejo de residuos de mantenimiento | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Manejo de residuos de mantenimiento" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Tránsito de vehículos de mantenimiento | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Tránsito de vehículos de mantenimiento" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Operación de la central fotovoltaica | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Operación de la central fotovoltaica" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de módulos" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de seguidores | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de seguidores" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de 8 horas); no existe |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de instalaciones eléctricas | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de instalaciones eléctricas" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de subestación | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de subestación" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Manejo de residuos de mantenimiento | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Manejo de residuos de mantenimiento" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Tránsito de vehículos de mantenimiento | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -19 | BAJO | Interacción negativo entre "Tránsito de vehículos de mantenimiento" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de subestación | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de subestación" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de subestación | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de subestación" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la cobertura vegetal y del hábitat se considera menor que en |
| Operación y Mantenimiento | Operación de la central fotovoltaica | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | -36 | MODERADO | Interacción negativo entre "Operación de la central fotovoltaica" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Operación y Mantenimiento | Operación de la central fotovoltaica | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | -36 | MODERADO | Interacción negativo entre "Operación de la central fotovoltaica" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de módulos" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Operación y Mantenimiento | Limpieza de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Limpieza de módulos" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de subestación" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Operación y Mantenimiento | Tránsito de vehículos de mantenimiento | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Tránsito de vehículos de mantenimiento" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Operación de la central fotovoltaica | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Operación de la central fotovoltaica" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de 8 horas); no existe |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de módulos | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Mantenimiento de módulos" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de 8 horas); no existe |
| Operación y Mantenimiento | Limpieza de módulos | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Limpieza de módulos" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de 8 horas); no existe combustión |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de seguidores | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Mantenimiento de seguidores" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de 8 horas); no existe |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Mantenimiento de caminos" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de 8 horas); no existe |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de instalaciones eléctricas | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Mantenimiento de instalaciones eléctricas" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de subestación | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Mantenimiento de subestación" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de 8 horas); no existe |
| Operación y Mantenimiento | Manejo de residuos de mantenimiento | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Manejo de residuos de mantenimiento" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Tránsito de vehículos de mantenimiento | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Tránsito de vehículos de mantenimiento" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La operación es predominantemente automatizada y se consideran 6 trabajadores (2 por turno de |
| Operación y Mantenimiento | Operación de la central fotovoltaica | + | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Operación de la central fotovoltaica" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de módulos | + | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Mantenimiento de módulos" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Operación y Mantenimiento | Limpieza de módulos | + | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Limpieza de módulos" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de seguidores | + | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Mantenimiento de seguidores" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | + | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 29 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Mantenimiento de caminos" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de instalaciones eléctricas | + | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Mantenimiento de instalaciones eléctricas" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de subestación | + | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 29 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Mantenimiento de subestación" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Operación y Mantenimiento | Manejo de residuos de mantenimiento | + | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Manejo de residuos de mantenimiento" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Operación y Mantenimiento | Tránsito de vehículos de mantenimiento | + | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Tránsito de vehículos de mantenimiento" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | -32 | MODERADO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Operación y Mantenimiento | Tránsito de vehículos de mantenimiento | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Tránsito de vehículos de mantenimiento" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Operación y Mantenimiento | Operación de la central fotovoltaica | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | -30 | MODERADO | Interacción negativo entre "Operación de la central fotovoltaica" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El proyecto incorpora BESS de 22.0 MWac/59.5 MWhdc con 16 contenedores LFP, EMS, control térmico y |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de módulos" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El proyecto incorpora BESS de 22.0 MWac/59.5 MWhdc con 16 contenedores LFP, EMS, control térmico y protección |
| Operación y Mantenimiento | Limpieza de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Limpieza de módulos" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El proyecto incorpora BESS de 22.0 MWac/59.5 MWhdc con 16 contenedores LFP, EMS, control térmico y protección |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de seguidores | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de seguidores" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El proyecto incorpora BESS de 22.0 MWac/59.5 MWhdc con 16 contenedores LFP, EMS, control térmico y protección |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de caminos | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de caminos" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El proyecto incorpora BESS de 22.0 MWac/59.5 MWhdc con 16 contenedores LFP, EMS, control térmico y protección |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de instalaciones eléctricas | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | -30 | MODERADO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de instalaciones eléctricas" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El proyecto incorpora BESS de 22.0 MWac/59.5 MWhdc con 16 contenedores LFP, EMS, control |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | -30 | MODERADO | Interacción negativo entre "Mantenimiento de subestación" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El proyecto incorpora BESS de 22.0 MWac/59.5 MWhdc con 16 contenedores LFP, EMS, control térmico y protección |
| Operación y Mantenimiento | Manejo de residuos de mantenimiento | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Manejo de residuos de mantenimiento" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El proyecto incorpora BESS de 22.0 MWac/59.5 MWhdc con 16 contenedores LFP, EMS, control térmico y |
| Operación y Mantenimiento | Tránsito de vehículos de mantenimiento | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -20 | BAJO | Interacción negativo entre "Tránsito de vehículos de mantenimiento" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El proyecto incorpora BESS de 22.0 MWac/59.5 MWhdc con 16 contenedores LFP, EMS, control térmico y |

# MATRIZ DE EVALUACIÓN – ABANDONO DEL SITIO

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MC | PE | RV | MO | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Restauración del terreno" y "Flujo superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Abandono del Sitio | Transporte de materiales y residuos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de materiales y residuos" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Restauración del terreno" y "Características fisicoquímicas del agua superficial" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización del |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Características fisicoquímicas del agua subterránea" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Abandono del Sitio | Transporte de materiales y residuos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de materiales y residuos" y "Características fisicoquímicas del agua subterránea" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de manejo ambiental. |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Restauración del terreno" y "Características fisicoquímicas del agua subterránea" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Retiro de cableado y equipos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cableado y equipos" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -30 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Transporte de materiales y residuos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de materiales y residuos" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 35 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Características fisicoquímicas del suelo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización del |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -30 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y 131,568.77 m³ |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 35 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Relieve" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y 131,568.77 m³ |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -30 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y 131,568.77 m³ |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 35 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Erosión" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y 131,568.77 m³ |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -30 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 35 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Capacidad de infiltración" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La ingeniería preliminar reporta movimientos de tierra relevantes en el campo FV (aprox. 105,324.56 m³ de relleno y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Retiro de cableado y equipos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cableado y equipos" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Transporte de materiales y residuos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de materiales y residuos" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Restauración del terreno" y "Calidad del aire" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización del suelo, recuperación funcional del terreno |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Retiro de cableado y equipos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cableado y equipos" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Transporte de materiales y residuos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de materiales y residuos" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Restauración del terreno" y "Atmósfera sonora" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización del suelo, recuperación funcional del terreno |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 35 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Cobertura vegetal" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 35 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Composición y estructura de la vegetación" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 29 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Hábitat de fauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la sensibilidad de la |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 29 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Movilidad y desplazamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. El sitio observado presenta predominantemente superficies agrícolas y abiertas, por lo que la |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Riesgo de atropellamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Transporte de materiales y residuos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de materiales y residuos" y "Riesgo de atropellamiento" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Avifauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -22 | BAJO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Avifauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Avifauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 29 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Avifauna" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización del suelo, recuperación funcional del terreno y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Retiro de cableado y equipos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cableado y equipos" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 35 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Calidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización del suelo, recuperación funcional del terreno |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Retiro de cableado y equipos | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cableado y equipos" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -31 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -21 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 35 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Fragilidad visual" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización del suelo, recuperación funcional del terreno |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Retiro de cableado y equipos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cableado y equipos" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Transporte de materiales y residuos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de materiales y residuos" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -26 | MODERADO | Interacción negativo entre "Restauración del terreno" y "Generación y manejo de residuos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización del suelo, recuperación |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 27 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 27 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Retiro de cableado y equipos | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 26 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Retiro de cableado y equipos" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 27 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 26 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Retiro de cimentaciones" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas de |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 27 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Transporte de materiales y residuos | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 26 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Transporte de materiales y residuos" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 26 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Empleo" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización del suelo, recuperación funcional del terreno y |

| Etapa | Actividad | Naturaleza | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Calificación | Justificación resumida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 24 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 24 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Retiro de cableado y equipos | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 23 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Retiro de cableado y equipos" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 24 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 23 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Retiro de cimentaciones" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 24 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Transporte de materiales y residuos | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 23 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Transporte de materiales y residuos" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 23 | POSITIVO / NULO PARA JERARQUIZACIÓN | Interacción positivo entre "Restauración del terreno" y "Demanda de bienes y servicios" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización del suelo, recuperación |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Retiro de cableado y equipos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cableado y equipos" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Transporte de materiales y residuos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de materiales y residuos" y "Movilidad y tránsito" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de módulos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de módulos" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de seguidores | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de seguidores" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Retiro de cableado y equipos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cableado y equipos" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y |
| Abandono del Sitio | Desmantelamiento de subestación | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Desmantelamiento de subestación" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Retiro de cimentaciones | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de cimentaciones" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica y medidas definitivas |
| Abandono del Sitio | Retiro de caminos e infraestructura | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | -24 | BAJO | Interacción negativo entre "Retiro de caminos e infraestructura" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Transporte de materiales y residuos | - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -23 | BAJO | Interacción negativo entre "Transporte de materiales y residuos" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. Valoración preliminar sujeta a confirmación con topografía de detalle, caracterización biótica/hidrológica |
| Abandono del Sitio | Restauración del terreno | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | -25 | MODERADO | Interacción negativo entre "Restauración del terreno" y "Seguridad y riesgos" para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal. La restauración se valora favorablemente por su contribución a la estabilización del suelo, recuperación funcional del terreno |

## Resultados de la evaluación de impactos ambientales

Como resultado de la identificación y evaluación de impactos ambientales mediante la Matriz de Leopold modificada, complementada con la metodología de valoración propuesta por Conesa Fernández-Vítora (2010), para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal se identificaron un total de 574 interacciones potenciales entre las actividades consideradas en las distintas etapas del proyecto y los componentes ambientales y socioeconómicos evaluados.

Del total de interacciones identificadas, 475 corresponden a impactos de naturaleza negativa, mientras que 99 corresponden a impactos de naturaleza positiva.

Los impactos positivos se concentran principalmente en el componente socioeconómico y se encuentran asociados con la generación de empleo, contratación de servicios, demanda de bienes y participación de proveedores durante las diferentes etapas del proyecto. Asimismo, durante la etapa de abandono se identifican efectos positivos relacionados con la restauración del terreno y la recuperación progresiva de algunas funciones ambientales.

En cuanto a la importancia de los 475 impactos negativos, la evaluación determinó:

- 290 impactos de importancia baja, equivalentes aproximadamente al 61.1 % de los impactos negativos identificados.
- 185 impactos de importancia moderada, equivalentes aproximadamente al 38.9 % de los impactos negativos identificados.
- No se identificaron impactos de importancia severa.
- No se identificaron impactos críticos.

Por lo tanto, la totalidad de los impactos negativos identificados para el proyecto se concentra en las categorías baja y moderada.

Los impactos negativos de mayor importancia alcanzaron un valor de -49, por lo que se mantienen dentro de la categoría moderada. Estos corresponden específicamente a la etapa de Operación y Mantenimiento y están asociados con la operación de la central fotovoltaica sobre la calidad visual y fragilidad visual del paisaje.

También se identificaron impactos moderados relevantes sobre el componente suelo, particularmente relacionados con la modificación del relieve, capacidad de infiltración, erosión y características fisicoquímicas como consecuencia del despalme, excavación, nivelación, relleno, compactación y construcción de caminos internos.

Resultados por etapa del proyecto

-Durante la etapa de Preparación del Sitio se identificaron 116 interacciones, de las cuales 102 corresponden a impactos negativos y 14 a impactos positivos.

De los 102 impactos negativos:

- 47 se clasificaron como bajos, equivalentes al 46.1 %
- 55 se clasificaron como moderados, equivalentes al 53.9 %
- no se identificaron impactos severos
- no se identificaron impactos críticos.

Esta etapa concentra una proporción importante de impactos moderados debido principalmente a las actividades de desmonte, despalme, excavación, nivelación, conformación, relleno y compactación.

A diferencia de la evaluación correspondiente a Horcones, en Ixtapan los impactos sobre vegetación derivados del desmonte no alcanzan la categoría severa. La valoración considera las condiciones conocidas del sitio, en el que predominan superficies agrícolas y abiertas; sin embargo, la remoción de cobertura vegetal continúa representando un impacto negativo que requiere medidas de prevención, manejo y seguimiento.

Los efectos de mayor relevancia durante esta etapa recaen principalmente sobre el suelo, debido a la modificación del relieve, compactación, reducción localizada de la capacidad de infiltración y aumento del potencial de erosión y modificación de escurrimientos superficiales.

-Durante la etapa de Construcción se identificaron 232 interacciones, siendo ésta la etapa con el mayor número total de interacciones ambientales.

Del total:

- 192 son negativas; y
- 40 son positivas.

De los impactos negativos:

- 127 se clasificaron como bajos, equivalentes aproximadamente al 66.1 %
- 65 se clasificaron como moderados, equivalentes aproximadamente al 33.9 %
- no se identificaron impactos severos

- no se identificaron impactos críticos.

Las principales interacciones negativas se encuentran asociadas con la construcción de caminos internos, excavaciones, apertura y relleno de zanjas, obras civiles, montaje de seguidores y módulos fotovoltaicos, instalación de estaciones de potencia, construcción de la subestación y demás infraestructura eléctrica.

Dentro de esta etapa adquieren particular importancia los efectos sobre el suelo derivados de los movimientos de tierra y de la construcción de caminos, así como los efectos visuales asociados con la incorporación progresiva de la infraestructura fotovoltaica y eléctrica.

Los impactos positivos se relacionan principalmente con la generación de empleo temporal y la demanda de bienes, servicios, transporte y actividades vinculadas con la ejecución de las obras.

-Durante la etapa de Operación y Mantenimiento se identificaron 104 interacciones, de las cuales 86 corresponden a impactos negativos y 18 a impactos positivos.

De los 86 impactos negativos:

- 72 se clasificaron como bajos, equivalentes aproximadamente al 83.7 %;
- 14 se clasificaron como moderados, equivalentes aproximadamente al 16.3 %;
- no se identificaron impactos severos; y
- no se identificaron impactos críticos.

Esta distribución refleja que, una vez terminadas las actividades constructivas, disminuyen considerablemente los efectos asociados con movimientos de tierra, tránsito intensivo de maquinaria, polvo, ruido y generación de residuos.

Los impactos negativos de mayor importancia de toda la evaluación se presentan durante esta etapa y corresponden a la modificación de la calidad visual y fragilidad visual del paisaje por la presencia permanente de la central fotovoltaica, ambos con un valor de importancia de -49, clasificado como moderado.

Lo anterior se relaciona con la permanencia de los módulos fotovoltaicos, seguidores solares, equipos eléctricos, sistema BESS, subestación y demás infraestructura asociada durante la vida operativa del proyecto.

También deberán mantenerse bajo seguimiento las condiciones relacionadas con el funcionamiento del sistema BESS, la infraestructura eléctrica, los caminos internos y las obras de drenaje.

-Finalmente, durante la etapa de Abandono del Sitio se identificaron 122 interacciones, de las cuales 95 son negativas y 27 positivas.

De los impactos negativos:

- 44 se clasificaron como bajos, equivalentes aproximadamente al 46.3 %
- 51 se clasificaron como moderados, equivalentes aproximadamente al 53.7 %
- no se identificaron impactos severos
- no se identificaron impactos críticos.

Los impactos negativos se encuentran relacionados principalmente con el desmantelamiento y retiro de infraestructura, movimiento de maquinaria, retiro de cimentaciones, transporte de materiales y residuos y nuevas intervenciones temporales sobre el suelo.

Por otra parte, esta etapa presenta una proporción relevante de impactos positivos derivados de la restauración del terreno.

En particular, la matriz asigna efectos positivos a la restauración sobre las características fisicoquímicas del suelo, relieve, erosión, capacidad de infiltración, cobertura y estructura de la vegetación, hábitat y movilidad de fauna y calidad y fragilidad visual del paisaje.

**Resultados por componente ambiental**

El componente con mayor número de interacciones fue el socioeconómico, con 156 interacciones, de las cuales 88 son positivas y 68 negativas.

De los 68 impactos negativos del componente socioeconómico:

- 49 son bajos
- 19 son moderados.

La elevada proporción de impactos positivos se relaciona principalmente con la generación de empleo y demanda de bienes y servicios durante las diferentes etapas del proyecto.

Los impactos negativos se asocian principalmente con afectaciones temporales relacionadas con tránsito, movilidad, molestias derivadas de las actividades constructivas y modificación de determinadas condiciones de uso del territorio.

Para el componente suelo se identificaron 97 interacciones, de las cuales 93 son negativas y 4 positivas.

De los impactos negativos:

- 43 son bajos
- 50 son moderados.

El suelo constituye uno de los componentes ambientalmente más relevantes para Ixtapan debido a la magnitud de los movimientos de tierra previstos y a la ocupación de superficies actualmente utilizadas predominantemente para actividades agrícolas.

Los principales efectos están relacionados con:

- modificación de las características fisicoquímicas
- modificación del relieve
- compactación
- erosión
- reducción localizada de la capacidad de infiltración
- ocupación permanente o temporal de superficies.

Los impactos positivos corresponden principalmente a la restauración del terreno durante el abandono.

En el componente atmósfera se identificaron 86 impactos negativos.

De éstos:

- 65 se clasificaron como bajos
- 21 como moderados.

Los efectos se encuentran asociados principalmente con la emisión temporal de polvo y gases de combustión durante las actividades constructivas, el tránsito de vehículos y maquinaria y la generación de ruido.

La relevancia de este componente disminuye durante la operación, debido a que la generación fotovoltaica y el almacenamiento mediante BESS no requieren procesos ordinarios de combustión y la presencia de personal será considerablemente menor que durante la construcción.

Para el componente fauna se identificaron 64 interacciones, de las cuales 61 son negativas y 3 positivas.

De los impactos negativos:

- 39 son bajos
- 22 son moderados.

Los efectos se relacionan principalmente con la modificación temporal o permanente del hábitat, desplazamiento de organismos, tránsito de maquinaria, potencial efecto barrera de algunos elementos de infraestructura y posibles interacciones con la avifauna.

Los impactos positivos corresponden a la restauración del terreno durante la etapa de abandono, particularmente en relación con hábitat, movilidad y avifauna.

Para el componente paisaje se identificaron 52 interacciones, de las cuales 50 son negativas y 2 positivas.

De los impactos negativos:

- 22 son bajos
- 28 son moderados.

Este componente presenta los dos impactos negativos con mayor valor de importancia de la evaluación (-49), asociados con la operación de la central fotovoltaica y su efecto sobre la calidad visual y fragilidad visual del paisaje.

La valoración se explica por la permanencia y extensión de la infraestructura durante la vida útil del proyecto, incluyendo módulos fotovoltaicos, seguidores, sistema BESS, subestación y línea eléctrica.

Los dos impactos positivos se relacionan con la recuperación de las condiciones visuales durante la restauración del terreno al término del proyecto.

En el componente agua se identificaron 50 impactos negativos.

De éstos:

- 31 son bajos
- 19 son moderados.

Los impactos se encuentran relacionados principalmente con modificaciones potenciales del flujo superficial, características fisicoquímicas del agua superficial y subterránea, así como con la interacción de las actividades de despalme, nivelación, excavación, relleno, compactación y construcción de caminos con los patrones de escurrimiento.

La evaluación reconoce la importancia de mantener la continuidad hidráulica y la funcionalidad de las zanjas y obras de drenaje, particularmente considerando los movimientos de tierra previstos.

En materia de residuos se identificaron 38 impactos negativos, de los cuales:

- 31 son bajos
- 7 son moderados.

Estos impactos se relacionan con la generación, almacenamiento temporal, manejo, transporte y disposición de residuos durante las distintas etapas, incluyendo los derivados de las obras, mantenimiento y eventual desmantelamiento de equipos.

Debido a la incorporación del sistema BESS, deberá prestarse atención particular al manejo de los componentes que eventualmente sean sustituidos o retirados, de acuerdo con sus características y la regulación aplicable.

Finalmente, para el componente vegetación se identificaron 31 interacciones, de las cuales 29 son negativas y 2 positivas.

De los impactos negativos:

- 10 son bajos
- 19 son moderados.

Los impactos de mayor importancia dentro de este componente se encuentran relacionados con el desmonte, particularmente sobre la cobertura vegetal y la composición y estructura de la vegetación, ambos con un valor de importancia de -40, clasificado como moderado.

A diferencia de la matriz de Horcones, no se identificaron impactos severos sobre vegetación en Ixtapan, debido a que la evaluación considera las condiciones conocidas del sitio y el predominio de superficies agrícolas y abiertas. Esto no elimina la necesidad de aplicar las medidas de protección, delimitación, rescate cuando corresponda, manejo y restauración que se determinen en la MIA.

Resultado general de la evaluación

De manera general, los resultados obtenidos indican que el 100 % de los impactos negativos identificados se encuentra dentro de las categorías baja y moderada.

De los 475 impactos negativos:

- 61.1 % son de importancia baja
- 38.9 % son de importancia moderada.

No se identificaron impactos clasificados como severos o críticos.

- La etapa de Preparación del Sitio concentra una proporción importante de impactos moderados debido principalmente a los movimientos de tierra y sus efectos sobre el suelo, relieve, infiltración, erosión y escurrimientos.

- La etapa de Construcción presenta el mayor número total de interacciones, aunque predominan los impactos bajos.

- Durante la Operación y Mantenimiento disminuye sustancialmente la importancia de los impactos relacionados con emisiones, ruido, tránsito y residuos; sin embargo, adquiere mayor relevancia la modificación permanente del paisaje.

- Por último, durante el Abandono del Sitio se presentan impactos negativos asociados con las actividades de desmantelamiento, junto con efectos positivos derivados de la restauración y recuperación progresiva de las superficies intervenidas.

En consecuencia, la evaluación permite establecer que el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal presenta predominantemente impactos negativos de importancia baja y moderada, para los cuales deberán implementarse las correspondientes medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental.

Los componentes que requieren mayor atención durante la ejecución del proyecto son principalmente:

- suelo, debido a movimientos de tierra, modificación del relieve, erosión y capacidad de infiltración;
- agua superficial, particularmente por la posible modificación de escurrimientos y la necesidad de mantener el drenaje;
- vegetación y fauna, por la ocupación y transformación de superficies y el desplazamiento de organismos;
- paisaje, por la presencia permanente de la infraestructura durante la operación;
- y residuos y riesgo ambiental, particularmente en relación con el sistema BESS y los equipos eléctricos.

La aplicación adecuada de las medidas de prevención y mitigación, junto con el Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá reducir, controlar y dar seguimiento a los impactos identificados.

Por otra parte, el proyecto presenta 99 impactos positivos, concentrados principalmente en el componente socioeconómico y vinculados con la generación de empleo y demanda de bienes y servicios.

Adicionalmente, durante la etapa de abandono se identifican beneficios asociados con la restauración del terreno, incluyendo efectos favorables sobre el suelo, vegetación, fauna y paisaje.

# VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Una vez identificados, descritos y evaluados los impactos ambientales, se proponen las medidas preventivas y de mitigación idóneas para abatirlos al máximo, como se estipula en el objetivo del Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, a través del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
Considerando que el terreno donde se pretende ubicar el proyecto dentro de Ixtapan de la Sal se encuentra alejado de la mancha urbana y previamente se utilizaba como área de siembra de maíz, las medidas de mitigación y prevención deben priorizar el mantenimiento de la vocación del suelo y la protección de los servicios ecosistémicos remanentes.
A continuación, se presenta una lista detallada de medidas desglosadas por componente ambiental.

| Componente | Etapa | Medida | Mecanismo |
|---|---|---|---|
| **Atmosfera (Calidad del Aire y Ruido)** | • Preparación del sitio y construcción (fases de mayor movimiento de tierras)<br>• Operación y Mantenimiento | Control de emisiones de polvos y partículas. | • Riego periódico de los caminos de acceso y áreas de maniobras sin cubierta vegetal para evitar la suspensión de partículas. Se deben utilizar mallas o lonas en vehículos de transporte de materiales y establecer límites de velocidad máximos de 30 km/h dentro del sitio.<br>• Durante la operación, estabilizar el suelo con áreas verdes (controladas) para evitar la erosión eólica y emisión de polvo. |
| | Todas las etapas del proyecto (construcción, | Mantenimiento preventivo de | Verificación semestral de los motores de combustión de vehículos y maquinaria |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | operación y abandono) | maquinaria y monitoreo de ruido. | pesada para asegurar que no excedan los límites de contaminantes y ruido |
| **Suelo y Paisaje** | Inicia en preparación del sitio y se mantiene durante toda la vida útil del proyecto. | Conservación de la capa orgánica y prevención de la erosión. | • Al ser un terreno que fue agrícola, se debe retirar y almacenar la capa vegetal/suelo orgánico de las áreas de cimentación para ser reutilizado posteriormente en la restauración de taludes o áreas libres.<br>• Siembra de pastos de bajo crecimiento (máximo 10-30 cm) bajo los paneles para estabilizar el suelo.<br>• Poda permanente de la vegetación para que no interfiera con los paneles, utilizando preferentemente herramientas manuales. |
| | Diseño y construcción | Diseño optimizado de infraestructura interna. | Minimizar la construcción de caminos internos a lo estrictamente necesario y utilizar materiales permeables (como piedra triturada de la zona) para no sellar el suelo |
| **Hidrología (Agua Superficial y Subterránea)** | Construcción y Operación y mantenimiento. | • Habilitación de sistemas de drenaje pluvial natural.<br>• Limpieza periódica de | Construcción de canales y desniveles sin revestimiento que permitan la infiltración de la lluvia, siguiendo los patrones de escurrimiento |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | los canales de drenaje para evitar azolvamiento por restos de maleza o residuos. | originales del terreno agrícola |
| | Operación y Mantenimiento. | Prevención de contaminación por sustancias químicas. | Prohibición estricta del uso de agroquímicos (herbicidas, plaguicidas) que solían usarse en la siembra de maíz, para proteger la calidad del agua subterránea. |
| **Flora y Fauna** | Preparación del sitio (previa a cualquier obra) | Programa de rescate y reubicación de especies. | Antes del desmonte, realizar recorridos para localizar especies de importancia ecológica (especialmente reptiles y anfibios de desplazamiento lento) para trasladarlos a áreas de amortiguamiento vecinas. |
| | Construcción y Operación y Mantenimiento. | Cercado perimetral con estructuras antipercheo | El cercado perimetral debe permitir, en lo posible, el flujo de fauna menor, además de ser el caso se debe instalar un sistema de antipercheo para evitar que las aves se electrocuten o aniden en zonas de riesgo eléctrico. |

Además, se integran las siguientes medidas/estrategias para la mitigación o prevención de acciones que puedan ocasionar daños ambientales, u sociales.

**Medida No. 1- Programa de obra**

Para evitar el ruido en la obra al amanecer y en el ocaso, pues son los dos picos de actividad de las especies de fauna, se inicia el trabajo a las 8:00 am y cerrarán a las 18:00 h. La maquinaria operará de las 8.30 a las 17:00 hrs.

**Medida No. 2- Mantenimiento de maquinaria**

Se prohibirá realizar actividades de mantenimiento de maquinaria dentro del área del proyecto. Dichas actividades deberán realizarse en talleres autorizados que cuenten con sus permisos al día.

**Medida No. 3- Instalación de baños portátiles y permanentes**

Durante la preparación de sitio y construcción se instalará un baño portátil por cada diez trabajadores. Se deberá dar mantenimiento a los sanitarios, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para llevar a cabo esta actividad. Para la operación del proyecto se deberá contar con baños permanentes al 100% de su capacidad de uso (terminados).

**Medida No. 4- Se evitarán derrames de aceite**

Para evitar derrames de aceite o combustible al suelo, el mantenimiento, afinación y/o reparación de maquinaria y equipos se llevará a cabo fuera del área del proyecto, en lugares que cuenten con las autorizaciones correspondientes y las medidas para el control de estas sustancias. Todo utensilio o sobrante que se encuentre contaminado con grasa y/o combustible deberá ser guardado en contenedores apropiados, mismos que deberán remitirse a empresas especializadas que cuenten con la autorización para su manejo, limpieza y disposición final.

Es importante mencionar que, para asegurar la efectividad de estas medidas, el plan de O&M debe incluir:

1. Limpieza de paneles: Realizarla máximo dos veces al año fuera de época de lluvias, utilizando sistemas de agua a presión para minimizar el consumo del recurso.
2. Mantenimiento eléctrico: Vigilancia constante de inversores y transformadores para detectar corrosión prematura y evitar fugas de aceites aislantes.
3. Gestión de residuos: Contratación de empresas autorizadas para el manejo de sanitarios portátiles, asegurando que no haya infiltraciones al suelo.
4. Capacitación: Todo el personal debe recibir capacitación en buenas prácticas ambientales y manejo de residuos antes de iniciar labores.

**Supervisión de las medidas de mitigación**

El objeto de dicha supervisión será dar a conocer tanto al promovente como a la autoridad las medidas de mitigación eficientes e ineficientes.

Acorde a esto se podrá sugerir nuevas medidas correctivas, así como dar un seguimiento para referencia de futuros proyectos sobre las medidas a adoptar. De acuerdo con los resultados obtenidos por las medidas de prevención, mitigación corrección y compensación, el consultor estará habilitado para proponer medidas complementarias, adecuar las existentes en pro de un mejor resultado y/o eliminar aquellas que sean ineficaces y proponer nuevas en su lugar.

## PRONÓSTICO AMBIENTAL Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

### Construcción del escenario ambiental final

Una vez descritas las medias de mitigación, se presentan los pronósticos ambientales a corto, mediano y largo plazo que a continuación se describen.

### I) ESCENARIO A CORTO PLAZO (5 AÑOS)

1. El ecosistema mantendrá su equilibrio, dentro de lo que cabe

### II) ESCENARIO A MEDIANO PLAZO (5 – 16 AÑOS)

Este escenario es igual al anterior en lo sustantivo, con las siguientes variantes:
1. Habrá nuevos proyectos en la zona.
2. Habrá acercamiento de residencias a la zona del proyecto, con base al plan de desarrollo urbano.

### III) ESCENARIO A LARGO PLAZO (16 AÑOS O MÁS)

Se acentuarán los procesos descritos en el escenario a mediano plazo.

**Biodiversidad:** La biodiversidad de Ixtapan de la Sal combina bosques templados con alta capacidad de captura de carbono, floricultura y agricultura intensiva, y una fauna diversa que incluye aves migratorias y mamíferos silvestres. Sin embargo, es importante mencionar que en el predio donde se pretende llevar a cabo la instalación de los paneles solares del proyecto la única vegetación existente es la agrícola puesto que el predio es destinado para el cultivo de maíz, por lo que tampoco se encuentran especies de animales, más que las enlistadas con anterioridad.

**Aspectos económicos:** Turismo, agricultura y Comercio Local. El contar con un campo fotovoltaíco apoyaría con la economía de la zona mediante la creación de empleos para los nativos.

**Problemática:** desequilibrio entre el aprovechamiento económico y la conservación de sus recursos naturales. El aprovechamiento de energía sustentable como lo es la extraída del sol por medio de paneles ayuda a reducir el consumo de combustibles fósiles y es una increíble propuesta para demostrar que el aprovechamiento sustentable y el desarrollo económico si pueden ir de la mano.

**Conservación:** proteger sus bosques y recursos hídricos, fomentar el turismo sustentable y fortalecer la educación ambiental comunitaria. Si bien el proyecto si tendrá impactos tanto negativos como positivos, se busca mitigar, prevenir o reducir estos mediante la implementación de las medidas antes mencionadas, además se tiene en mente que para la etapa de desmantelamiento se cumplirá con lo dictaminado por la autoridad competente en ese momento.

## VI.2 Impactos residuales

El impacto ambiental residual está definido como aquel impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Con base en los descritos a través del presente documento, y en especial en el presente capítulo, se considera que los impactos residuales que podrían generarse son los mencionados a continuación.

Aunque se logre rescatar especímenes listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el sitio dejará de funcionar como refugio para vertebrados menores y especies nativas que dependían del ciclo del maíz. La reubicación de especímenes es en sí misma un impacto residual, ya que altera la dinámica poblacional de las áreas receptoras.

La fragilidad visual del entorno se verá afectada de forma permanente durante la vida útil del proyecto (30 años).

Además, aunque se permita el crecimiento de pastos cortos (30 cm) bajo los paneles, la estructura fisicoquímica del suelo en los puntos de cimentación y compactación por caminos internos sufrirá una alteración irreversible hasta el abandono del sitio.

La nivelación del terreno y la instalación de infraestructura alterará ligeramente el escurrimiento natural que tenía el campo.

El impacto residual más importante en Ixtapan será la reducción neta de la cobertura vegetal original. No obstante, este balance se considera compatible desde el punto de vista ambiental, ya que los efectos negativos residuales se ven compensados por el beneficio mayor de la producción de energía limpia que desplaza la combustión de hidrocarburos y evita emisiones de gases de efecto invernadero a nivel regional.

# VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

## VII.1 Pronóstico del escenario

El pronóstico ambiental del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal se elaboró a partir de la caracterización del sistema ambiental, las condiciones actuales observadas en el sitio, las obras y actividades descritas para las diferentes etapas del proyecto, los resultados de la identificación y evaluación de impactos ambientales y las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento propuestas.

El objetivo del pronóstico es establecer la posible evolución de los componentes ambientales bajo diferentes condiciones de desarrollo, considerando tanto las modificaciones derivadas del proyecto como la capacidad del sistema para absorber, recuperar o estabilizar determinadas alteraciones.

Para este análisis se consideran tres escenarios:

- Escenario sin proyecto, correspondiente a la evolución previsible del sitio bajo las condiciones actuales.
- Escenario con proyecto sin aplicación de medidas ambientales, utilizado como escenario hipotético para reconocer las consecuencias potenciales de una ejecución sin controles ambientales.
- Escenario con proyecto y aplicación de medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento, que corresponde al escenario esperado durante el desarrollo real del proyecto.

La comparación entre estos escenarios permite establecer la importancia de las medidas ambientales propuestas y determinar las condiciones previsibles del sistema ambiental durante la vida útil del proyecto.

### Escenario sin proyecto

En ausencia del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal, se prevé que el sitio mantenga, en términos generales, las condiciones actuales de ocupación y aprovechamiento del territorio.

De acuerdo con las condiciones identificadas durante los recorridos y la caracterización ambiental, una proporción importante de las superficies consideradas para el proyecto presenta actualmente un uso asociado con actividades agrícolas y superficies abiertas, por lo que el escenario sin proyecto no representa necesariamente un ecosistema natural sin intervención antrópica.

En este escenario se mantendrían las condiciones actuales del suelo, cobertura vegetal, escurrimientos superficiales, fauna y paisaje, sujetas a la dinámica propia de los usos existentes.

Las superficies agrícolas podrían continuar experimentando procesos asociados con su manejo, tales como remoción periódica de cobertura vegetal, compactación localizada, modificación de las características superficiales del suelo y procesos erosivos dependiendo de las prácticas de aprovechamiento y de las condiciones meteorológicas. Los escurrimientos superficiales continuarían respondiendo principalmente a la topografía y a las condiciones actuales de cobertura y uso del suelo, sin la incorporación de caminos, plataformas u otras obras asociadas con el proyecto.

La vegetación presente mantendría su dinámica actual, condicionada por el uso agrícola y por las coberturas existentes. De manera similar, la fauna continuaría utilizando el territorio de acuerdo con la disponibilidad actual de refugio, alimentación y desplazamiento. Desde el punto de vista paisajístico, se mantendría el carácter actual del sitio, sin la incorporación de módulos fotovoltaicos, seguidores, BESS, subestación y demás infraestructura eléctrica.

Por lo tanto, el escenario sin proyecto representa la continuidad de un territorio actualmente sujeto a intervención y aprovechamiento, sin las modificaciones adicionales asociadas con la construcción de la infraestructura fotovoltaica.

**Escenario con proyecto sin medidas de prevención y mitigación**

Este escenario constituye una condición hipotética que permite estimar la evolución ambiental del sitio en caso de que las obras y actividades fueran ejecutadas sin controles ambientales. Bajo estas condiciones, las actividades de preparación del sitio y construcción podrían incrementar los efectos sobre el suelo como consecuencia del tránsito no controlado de maquinaria, movimientos de tierra, excavaciones, nivelaciones, rellenos y compactación.

La ausencia de delimitación de las áreas de trabajo podría ampliar innecesariamente la superficie intervenida, generando afectaciones adicionales sobre el suelo y la cobertura vegetal existente. De igual manera, la falta de control de los movimientos de tierra y de los escurrimientos podría favorecer procesos de erosión, arrastre de sedimentos, formación de surcos o cárcavas, concentración artificial de agua y modificación localizada de las rutas de drenaje superficial.

La circulación de maquinaria sobre superficies no delimitadas incrementaría la compactación del suelo y podría reducir localmente su capacidad de infiltración.

Durante la construcción, la ausencia de medidas para el control de polvo produciría una mayor dispersión de partículas derivadas del tránsito sobre caminos de terracería y de los movimientos de tierra. Asimismo, la falta de mantenimiento de maquinaria podría incrementar las emisiones atmosféricas, el ruido y el riesgo de fugas de combustibles, aceites o fluidos.

En materia de vegetación, una ejecución sin delimitación podría ocasionar la remoción de cobertura fuera de las superficies estrictamente necesarias. Para la fauna, el tránsito desordenado de maquinaria y personal podría incrementar el desplazamiento de organismos, las perturbaciones por ruido y el riesgo de atropellamiento.

El manejo inadecuado de residuos podría ocasionar dispersión de residuos sólidos, contaminación del suelo y generación de condiciones que atraigan fauna oportunista. En el caso de sustancias peligrosas o contaminantes, la ausencia de sistemas de contención y procedimientos de respuesta incrementaría el riesgo de contaminación del suelo y, eventualmente, del agua.

Durante la operación, la infraestructura produciría una modificación permanente del paisaje. Sin medidas de mantenimiento y control, también podrían presentarse deterioros de caminos y drenajes, procesos erosivos localizados y acumulación inadecuada de residuos. Este escenario representa, por tanto, una condición ambientalmente desfavorable y no corresponde a la forma prevista de ejecución del proyecto.

**Escenario con proyecto y aplicación de medidas ambientales**

Este escenario corresponde a la condición ambiental prevista considerando la ejecución del proyecto conjuntamente con las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental. La evaluación realizada mediante la Matriz de Leopold modificada y la metodología de Conesa Fernández-Vítora determinó que los impactos negativos del proyecto se concentran en las categorías baja y moderada, sin identificarse impactos severos o críticos.

De las 574 interacciones identificadas, 475 corresponden a impactos negativos y 99 a impactos positivos. De los impactos negativos, 290 fueron clasificados como bajos y 185 como moderados. Por ello, el escenario ambiental esperado no corresponde a una transformación crítica del sistema, sino a una modificación localizada de determinados componentes, principalmente suelo, escurrimientos superficiales, vegetación, fauna y paisaje, cuya magnitud podrá reducirse mediante la correcta implementación de las medidas ambientales.

### Suelo y procesos erosivos

El suelo será uno de los componentes que presentará mayor modificación durante la preparación del sitio y construcción. Los movimientos de tierra, excavaciones, nivelación, relleno, compactación, construcción de caminos y habilitación de plataformas producirán cambios físicos en las superficies directamente intervenidas.

No obstante, la delimitación previa de las áreas de trabajo permitirá evitar la ocupación innecesaria de superficies adicionales. El material producto de excavaciones será manejado de forma que se favorezca su reutilización cuando sus características lo permitan, reduciendo la necesidad de disposición externa y de incorporación de materiales adicionales.

En las áreas temporalmente utilizadas se realizará la limpieza, retiro de materiales y acondicionamiento correspondiente una vez concluidas las obras. La implementación de medidas de control de erosión y manejo de escurrimientos permitirá reducir la formación de cárcavas, arrastre de sedimentos y pérdida de suelo.

Durante la operación se espera una estabilización progresiva de las superficies que no permanezcan sometidas a tránsito frecuente, disminuyendo gradualmente las alteraciones propias de la fase constructiva.

### Hidrología superficial y drenaje

La ejecución del proyecto producirá modificaciones localizadas derivadas principalmente de caminos, plataformas, zanjas y movimientos de tierra. El escenario con medidas considera mantener, en la medida técnicamente posible, la continuidad de los patrones naturales de escurrimiento y evitar la formación de barreras que produzcan represamientos o concentraciones no controladas de agua.

Las obras de drenaje asociadas con caminos y plataformas permitirán conducir adecuadamente los escurrimientos y disminuir el riesgo de erosión. Durante la operación será necesario mantener libres de residuos, sedimentos y obstrucciones las zanjas, cunetas y demás estructuras de drenaje.

Con estas acciones se prevé que los efectos sobre la hidrodinámica superficial permanezcan principalmente localizados y que el sistema alcance una condición funcional estable una vez concluidas las actividades constructivas.

### Vegetación

Las afectaciones a la vegetación se concentrarán en las superficies requeridas para las obras.

La delimitación física de las áreas autorizadas permitirá evitar afectaciones innecesarias fuera de los frentes de trabajo. Cuando durante las actividades se identifiquen ejemplares que requieran medidas específicas de protección o rescate conforme a los resultados de los estudios correspondientes, se aplicarán los procedimientos ambientales establecidos.

En las superficies ocupadas únicamente de manera temporal se favorecerá la recuperación de la cobertura una vez concluidas las actividades constructivas, siempre que ello resulte compatible con las condiciones operativas y de seguridad de la planta.

En consecuencia, se espera que las afectaciones permanentes queden concentradas principalmente en las superficies efectivamente ocupadas por infraestructura.

### Fauna

Durante la preparación del sitio y construcción se prevé que el ruido, tránsito de vehículos, maquinaria y presencia de personal produzcan desplazamientos temporales de fauna hacia áreas próximas con menores niveles de perturbación.

Las medidas de delimitación de frentes de trabajo, control de velocidad, prohibición de captura o aprovechamiento de fauna y aplicación de acciones de rescate y reubicación cuando correspondan permitirán reducir los efectos directos sobre los organismos. Una vez terminada la construcción y reducida la presencia de maquinaria y trabajadores, se espera una disminución considerable de las perturbaciones temporales.

Durante la operación permanecerán efectos relacionados con la presencia física de la infraestructura, caminos y cercado; sin embargo, las superficies no ocupadas directamente por infraestructura podrán continuar ofreciendo condiciones para el desplazamiento y presencia de determinadas especies adaptadas a ambientes abiertos o modificados.

### Calidad del aire y ruido

Los efectos sobre la calidad del aire serán predominantemente temporales y estarán concentrados en la preparación del sitio y construcción.

La humectación de caminos cuando sea necesaria, el control de velocidad, la cobertura de materiales susceptibles de dispersión y el mantenimiento preventivo de maquinaria permitirán disminuir las emisiones de partículas y gases. De manera similar, el ruido generado por maquinaria y vehículos disminuirá sustancialmente una vez concluidas las obras.

Durante la operación no se prevén emisiones atmosféricas significativas asociadas con el proceso de generación fotovoltaica, debido a que éste no requiere combustión. El ruido quedará asociado principalmente con equipos eléctricos y actividades ocasionales de mantenimiento, por lo que el escenario operativo será considerablemente menos perturbador que el correspondiente a la construcción.

**Paisaje**

El paisaje constituye uno de los componentes donde permanecerá un impacto residual durante la operación. La presencia de módulos fotovoltaicos, seguidores, equipos eléctricos, BESS, subestación y línea de transmisión introducirá elementos artificiales que permanecerán visibles durante la vida útil del proyecto.

La matriz identificó precisamente sobre este componente los impactos negativos de mayor importancia, asociados con la modificación de la calidad visual y fragilidad visual, aunque éstos permanecieron dentro de la categoría moderada. Debido a la naturaleza de la infraestructura, este efecto no puede eliminarse completamente mediante medidas de mitigación mientras la planta permanezca en operación. Por ello, la modificación paisajística deberá considerarse un impacto residual inherente a la presencia física del proyecto, cuya intensidad permanecerá relativamente estable durante la etapa operativa y desaparecerá parcialmente con el eventual desmantelamiento de las instalaciones.

**Residuos y riesgo ambiental**

La separación de residuos desde su generación, su almacenamiento temporal en áreas acondicionadas y su entrega a los servicios o prestadores correspondientes permitirá evitar su dispersión y acumulación dentro del predio. Los residuos peligrosos que eventualmente se generen serán manejados mediante recipientes adecuados y entregados a empresas autorizadas conforme a las disposiciones aplicables.

En relación con el BESS y la infraestructura eléctrica, el escenario considera la operación de los sistemas de monitoreo, control, protección y gestión térmica contemplados en el diseño, además de procedimientos de mantenimiento y respuesta ante contingencias.

Estas medidas permitirán reducir la probabilidad y consecuencias ambientales de fallas, derrames, sobretemperaturas u otras contingencias asociadas con la infraestructura.

**Impactos residuales y estabilización del sistema ambiental**

La aplicación de medidas ambientales permitirá prevenir o disminuir una parte importante de los impactos identificados; sin embargo, debido a la naturaleza y dimensiones de las obras, determinados efectos permanecerán durante la vida útil del proyecto. Entre los principales impactos residuales previsibles se encuentran:

- ocupación permanente de superficies por infraestructura
- modificación localizada de las características físicas del suelo
- compactación permanente en caminos y plataformas
- modificación localizada de las condiciones de infiltración
- modificación puntual de los patrones de escurrimiento asociada con obras permanentes
- transformación de superficies actualmente destinadas a actividades agrícolas;
- presencia permanente de infraestructura eléctrica
- modificación de la calidad y fragilidad visual del paisaje
- alteración localizada del hábitat
- efecto de la infraestructura y cercado sobre el desplazamiento de determinadas especies
- riesgos inherentes a la presencia y operación de infraestructura eléctrica y del sistema BESS.

Estos impactos no implican necesariamente una degradación progresiva del sistema ambiental. Una vez concluida la etapa constructiva, se espera que disminuyan sustancialmente las fuentes temporales de perturbación, particularmente el tránsito intensivo de maquinaria, movimientos de tierra, generación de polvo, ruido y presencia elevada de trabajadores.

Durante los primeros periodos de operación deberá ocurrir una etapa de ajuste de las superficies intervenidas, durante la cual las medidas de control de erosión, mantenimiento de drenajes, estabilización de suelos y recuperación de áreas temporalmente ocupadas serán particularmente importantes.

Posteriormente, el sistema tenderá hacia una nueva condición de equilibrio, caracterizada por la coexistencia de la infraestructura fotovoltaica con las superficies permeables y coberturas que permanezcan dentro del predio.

Los mecanismos naturales de infiltración, regeneración de cobertura herbácea en superficies compatibles, recolonización por fauna tolerante a la presencia de infraestructura y estabilización progresiva de superficies contribuirán a este proceso.

Sin embargo, esta capacidad de autorregulación no sustituirá las actividades de mantenimiento y vigilancia ambiental, particularmente en lo relacionado con erosión, drenajes, residuos, vegetación, fauna y contingencias.

### Escenario ambiental al término de la vida útil

Al concluir la vida útil del proyecto y en caso de determinarse su abandono definitivo, se procederá al retiro progresivo de la infraestructura que deje de ser necesaria, conforme al programa de abandono que se establezca para ese momento. El desmantelamiento generará temporalmente impactos relacionados con tránsito de maquinaria, ruido, generación de residuos y alteraciones puntuales del suelo; sin embargo, también permitirá eliminar una parte importante de los impactos residuales asociados con la ocupación permanente y la modificación visual.

Una vez retirados los módulos, seguidores, equipos eléctricos, BESS y demás infraestructura que corresponda, las superficies podrán ser objeto de limpieza, acondicionamiento, descompactación y restauración de acuerdo con las condiciones existentes en ese momento y el uso futuro autorizado.

La matriz identifica precisamente efectos positivos asociados con esta etapa, particularmente sobre suelo, vegetación, fauna y paisaje. Por lo tanto, se prevé que la restauración permita una recuperación progresiva de las superficies intervenidas y favorezca el restablecimiento de funciones como infiltración, estabilidad del suelo y establecimiento de cobertura vegetal.

### Pronóstico ambiental integrado

A partir de la comparación de los escenarios analizados se considera que la ejecución del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal producirá modificaciones ambientales principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, mientras que durante la operación disminuirá la intensidad de las perturbaciones temporales y permanecerán principalmente los efectos asociados con la ocupación física del territorio y la presencia de infraestructura. La evaluación realizada no identificó impactos severos ni críticos. Los impactos negativos corresponden exclusivamente a categorías baja y moderada, siendo los componentes de mayor atención el suelo, hidrología superficial, vegetación, fauna y paisaje.

La aplicación efectiva de las medidas de prevención, mitigación y restauración permitirá reducir la magnitud de los impactos potenciales, limitar las afectaciones a las superficies estrictamente necesarias y favorecer la estabilización ambiental del sitio después de la construcción. No obstante, permanecerán impactos residuales que no pueden eliminarse completamente mientras el proyecto se encuentre en operación, particularmente la ocupación permanente del suelo, la modificación localizada de las condiciones físicas del terreno y la transformación visual del paisaje.

En este sentido, el escenario ambiental esperado corresponde a un sistema modificado pero ambientalmente manejable, en el cual las principales alteraciones se mantendrán concentradas dentro de las superficies ocupadas por el proyecto y podrán ser controladas mediante la aplicación continua de las medidas ambientales y del Programa de Vigilancia Ambiental. La viabilidad de este escenario estará condicionada al cumplimiento efectivo de las medidas propuestas y al seguimiento de indicadores ambientales, de manera que cualquier desviación respecto del comportamiento previsto pueda ser detectada oportunamente y atendida mediante medidas correctivas o adaptativas.

## VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal constituye el instrumento mediante el cual se verificará el cumplimiento y la eficacia de las medidas de prevención, mitigación, restauración y, cuando corresponda, compensación establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

El programa será aplicable durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono o desmantelamiento, adecuando la intensidad y frecuencia de la vigilancia a las actividades desarrolladas y a los impactos potenciales de cada etapa.

El PVA permitirá comprobar que las obras y actividades se desarrollen dentro de las superficies autorizadas, verificar la evolución de los componentes ambientales potencialmente afectados, identificar oportunamente desviaciones respecto de las condiciones previstas y establecer medidas correctivas cuando las acciones inicialmente propuestas resulten insuficientes.

La vigilancia ambiental tendrá un carácter preventivo y adaptativo. Por lo tanto, no estará limitada a comprobar documentalmente el cumplimiento de las medidas establecidas, sino que permitirá evaluar su efectividad mediante indicadores verificables y modificar o reforzar las acciones de manejo cuando los resultados observados así lo requieran.

Considerando los resultados de la evaluación ambiental, donde no se identificaron impactos severos o críticos y los impactos negativos se concentraron en las categorías baja y moderada, el seguimiento se enfocará principalmente en aquellos componentes donde se identificaron las interacciones de mayor importancia: suelo, hidrología superficial, vegetación, fauna, paisaje, calidad del aire y ruido, residuos y riesgos ambientales.

## Objetivos

### Objetivo general

Establecer un sistema permanente de seguimiento, supervisión, registro y evaluación que permita verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas para el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal y determinar su efectividad para prevenir, reducir, controlar o corregir los impactos ambientales identificados.

### Objetivos específicos

El Programa de Vigilancia Ambiental tendrá los siguientes objetivos:

- verificar que las obras y actividades se ejecuten exclusivamente dentro de las superficies autorizadas
- supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en la MIA y, en su caso, en la autorización correspondiente
- verificar el adecuado manejo del suelo y de los materiales producto de excavaciones
- detectar oportunamente procesos de erosión, sedimentación, encharcamiento o modificación no prevista de escurrimientos
- supervisar las medidas de protección de vegetación y fauna
- verificar el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos
- prevenir y detectar derrames o contaminación del suelo y agua
- verificar las medidas para el control de polvo, emisiones y ruido
- dar seguimiento a las condiciones ambientales asociadas con caminos, plataformas, subestación, BESS y demás infraestructura
- evaluar la efectividad de las medidas implementadas
- identificar impactos ambientales no previstos
- establecer medidas correctivas cuando se detecten desviaciones
- mantener evidencia documental y fotográfica de las actividades de vigilancia; y
- proporcionar información que permita retroalimentar y mejorar continuamente el manejo ambiental del proyecto.

## Organización y responsabilidad del Programa

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contará con personal responsable del seguimiento ambiental, encargado de verificar el cumplimiento de las medidas establecidas.

El responsable ambiental tendrá, entre otras, las siguientes funciones:

- realizar recorridos de supervisión
- verificar la delimitación de los frentes de trabajo
- identificar desviaciones ambientales
- integrar registros y evidencia fotográfica
- verificar el manejo de residuos
- supervisar las condiciones del suelo y drenaje
- registrar incidencias relacionadas con flora y fauna
- verificar la disponibilidad de equipos para atención de contingencias
- comunicar incumplimientos al responsable de obra
- establecer y dar seguimiento a acciones correctivas
- elaborar los informes ambientales que resulten necesarios.

Durante la operación, estas funciones serán incorporadas a las actividades de gestión y mantenimiento ambiental de la central. Los contratistas y subcontratistas deberán observar las disposiciones ambientales aplicables a las actividades que desarrollen y atender las instrucciones emitidas por el responsable ambiental.

## Indicadores de seguimiento

Los indicadores del PVA se seleccionaron procurando que sean medibles, verificables y representativos de los componentes ambientales potencialmente afectados. Se utilizará un número manejable de indicadores que permita reconocer oportunamente cambios relevantes sin generar información que carezca de utilidad para la toma de decisiones.

## Programa general de vigilancia

| Componente | Indicador de vigilancia | Método de verificación | Frecuencia | Criterio de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|
| Superficie de obra | Presencia de actividades fuera de áreas autorizadas | Inspección y registro fotográfico | Semanal durante construcción | 0 afectaciones fuera de áreas autorizadas |

| Componente | Indicador de vigilancia | Método de verificación | Frecuencia | Criterio de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|
| Suelo | Evidencia de compactación fuera de caminos y plataformas | Inspección visual | Semanal | Ausencia de tránsito fuera de áreas autorizadas |
| Suelo | Presencia de derrames | Inspección visual y registro de incidentes | Continua/semanal | 0 derrames sin atención |
| Erosión | Presencia de cárcavas, surcos o pérdida evidente de suelo | Inspección visual y fotografía | Semanal y después de lluvias relevantes | Ausencia de erosión activa atribuible a las obras sin atender |
| Escurrimientos | Obstrucción o modificación no prevista del drenaje | Inspección de caminos, plataformas y drenajes | Semanal y después de lluvias relevantes | Escurrimientos funcionales y sin obstrucciones |
| Drenaje | Estado de cunetas, zanjas y obras de conducción | Inspección visual | Mensual en operación y después de lluvias relevantes | Obras funcionales y libres de obstrucciones |
| Vegetación | Afectación fuera de superficies autorizadas | Recorridos y evidencia fotográfica | Semanal durante preparación y construcción | 0 afectaciones no autorizadas |
| Fauna | Individuos encontrados, rescatados, lesionados o muertos | Bitácora de fauna | Continua | Registro y atención del 100 % de los eventos detectados |
| Fauna | Atropellamientos | Inspección de caminos y bitácora | Semanal | Tendencia a cero; aplicación de correctivas ante recurrencia |
| Aire | Generación visible de polvo | Inspección visual | Diaria durante actividades generadoras | Sin dispersión persistente fuera de frentes de obra |
| Ruido | Operación de maquinaria en condiciones anormales | Inspección y mantenimiento | Semanal | Equipos en condiciones adecuadas |
| Residuos | Separación y almacenamiento correcto | Inspección de contenedores y almacenes | Semanal | 100 % almacenado en áreas designadas |
| Residuos peligrosos | Condiciones del almacenamiento temporal | Inspección y documentación | Semanal cuando existan residuos | Recipientes cerrados, identificados y sin fugas |

| Componente | Indicador de vigilancia | Método de verificación | Frecuencia | Criterio de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|
| Residuos | Entrega a prestadores correspondientes | Comprobantes y registros | Cada retiro | 100 % de retiros documentados cuando aplique |
| Paisaje | Condiciones de orden y limpieza | Inspección y fotografía | Mensual | Ausencia de materiales abandonados |
| BESS | Eventos anormales, alarmas o contingencias ambientales | Registros operativos y de mantenimiento | Conforme al monitoreo del sistema | 100 % de eventos relevantes registrados y atendidos |
| Contingencias | Derrames, incendios o incidentes ambientales | Registro de incidentes | Continua | Atención inmediata y cierre documentado |
| Restauración | Superficie temporalmente ocupada recuperada | Inspección y registro fotográfico | Al cierre de frentes | Superficies liberadas, limpias y acondicionadas |

Las frecuencias podrán ajustarse en función de los resultados obtenidos, de las condiciones estacionales y de las disposiciones que establezca la autoridad ambiental.

**Vigilancia del suelo y control de erosión**

El seguimiento del suelo será prioritario durante la preparación del sitio y construcción debido a las actividades de excavación, nivelación, relleno, compactación y construcción de caminos. Durante los recorridos se verificará:

- que la maquinaria permanezca dentro de las áreas delimitadas
- que no existan depósitos de material fuera de sitios autorizados
- que los materiales producto de excavación sean manejados adecuadamente;
- que no existan procesos erosivos activos
- que las superficies temporalmente intervenidas sean acondicionadas al concluir las actividades
- que no existan derrames de hidrocarburos o sustancias contaminantes
- que los sitios donde se presenten procesos erosivos reciban atención oportuna.

Cuando se identifiquen cárcavas, surcos, pérdida de material o arrastre de sedimentos atribuibles al proyecto, se evaluará su causa y se aplicarán medidas correctivas como estabilización, reconformación del terreno, colocación de elementos para disminuir la velocidad del flujo o adecuación del drenaje, según corresponda.

### Vigilancia de escurrimientos y drenaje

Debido a la importancia que presenta la conservación del drenaje superficial, se realizarán inspecciones periódicas de caminos, plataformas, zanjas, cunetas y demás obras relacionadas con la conducción del agua.

Se verificará:

- ausencia de obstrucciones
- continuidad de los escurrimientos
- ausencia de represamientos generados por las obras
- ausencia de concentración erosiva del flujo
- condiciones de las entradas y salidas de las obras de drenaje
- presencia de sedimentos
- erosión aguas arriba o aguas abajo de las estructuras
- presencia de encharcamientos no previstos.

Las inspecciones deberán intensificarse durante la temporada de lluvias y después de eventos relevantes de precipitación. Cuando se identifiquen problemas de erosión, obstrucción o conducción inadecuada, se realizará la limpieza, reparación o adecuación correspondiente.

### Vigilancia de vegetación

Durante la preparación del sitio y construcción se verificará que las actividades de remoción o manejo de vegetación se realicen exclusivamente dentro de las superficies requeridas.

El seguimiento comprenderá:

- delimitación previa de las áreas de intervención
- prohibición de remoción fuera de dichas áreas
- registro de incidencias
- aplicación de medidas de protección o rescate cuando corresponda
- prohibición de quema de vegetación
- prevención de incendios
- seguimiento de las superficies sujetas a restauración.

En caso de detectarse afectación accidental fuera de las superficies autorizadas, deberá delimitarse inmediatamente el área afectada, detener la actividad causante, evaluar la magnitud del daño y establecer las medidas de restauración correspondientes.

### Vigilancia de fauna

La vigilancia de fauna se realizará principalmente durante las actividades que impliquen movimiento de maquinaria, intervención del terreno o presencia intensiva de trabajadores.

Se mantendrá una bitácora en la que se registren, cuando ocurran:

- avistamientos relevantes
- rescates y reubicaciones
- organismos lesionados
- organismos muertos
- atropellamientos
- presencia de nidos, madrigueras o refugios
- interacción de fauna con infraestructura
- incidentes relacionados con avifauna.

Se establecerán límites de velocidad dentro del proyecto y estará prohibida la captura, caza, extracción, comercialización o molestia intencional de fauna. Cuando se detecte recurrencia de atropellamientos o incidentes en un sitio específico, se analizará la causa y se implementarán medidas adicionales, tales como señalización, reducción adicional de velocidad o adecuaciones operativas.

### Vigilancia de emisiones atmosféricas y ruido

Durante la construcción se verificará que las actividades susceptibles de generar polvo se desarrollen bajo medidas de control.

Se supervisará:

- humectación de caminos cuando resulte necesaria
- control de velocidad
- cobertura de materiales susceptibles de dispersión durante su transporte
- condiciones mecánicas de maquinaria
- ausencia de emisiones ostensiblemente anormales
- atención de quejas, en caso de presentarse.

Respecto al ruido, se verificará el mantenimiento de maquinaria y equipos y el cumplimiento de los horarios de trabajo establecidos. Cuando se identifiquen niveles o molestias anormales atribuibles a un equipo, éste deberá ser revisado y, de ser necesario, retirado temporalmente de operación hasta corregir la condición.

**Vigilancia del manejo de residuos**

La supervisión deberá verificar la separación de residuos desde su generación y su almacenamiento en sitios acondicionados.

Se revisará:

- disponibilidad y condición de contenedores
- separación de las diferentes corrientes
- ausencia de residuos dispersos
- prohibición de quema
- condiciones del almacenamiento temporal
- identificación de residuos peligrosos
- ausencia de fugas
- existencia de sistemas de contención cuando sean necesarios
- frecuencia de retiro
- documentación de entrega y disposición cuando corresponda.

Se mantendrán registros de generación y retiro de residuos conforme a las obligaciones aplicables al proyecto.

**Vigilancia ambiental del sistema BESS**

Debido a las características particulares del sistema de almacenamiento de energía, durante su operación se mantendrá seguimiento de los parámetros y eventos que pudieran tener implicaciones ambientales. La vigilancia ambiental se coordinará con los sistemas operativos y de seguridad del BESS y considerará, según la información disponible:

- alarmas relevantes
- eventos de temperatura anormal
- activaciones de sistemas de protección
- presencia de daños visibles
- fugas o derrames
- incendios o conatos

- sustitución de componentes
- generación de residuos derivada del mantenimiento
- aplicación de procedimientos de emergencia.

Todo incidente con potencial de generar afectación ambiental deberá quedar documentado y deberá verificarse posteriormente que las condiciones afectadas hayan sido atendidas. No se establecerán valores técnicos de alarma distintos de aquellos definidos por el fabricante, la ingeniería de detalle o los procedimientos operativos del sistema.

**Vigilancia durante la operación y mantenimiento**

Una vez terminada la construcción, el seguimiento ambiental disminuirá en frecuencia para aquellos impactos estrictamente constructivos, pero continuará sobre los componentes que puedan presentar efectos durante la operación.

El seguimiento se concentrará en:

- erosión
- drenaje
- estabilidad de caminos
- manejo de vegetación
- fauna
- residuos
- condiciones del BESS
- transformadores y equipos eléctricos
- derrames
- incendios
- orden y limpieza
- cumplimiento de las medidas ambientales permanentes.

La frecuencia podrá incrementarse cuando se detecte una condición anormal o durante periodos particularmente sensibles, como la temporada de lluvias.

**Levantamiento y almacenamiento de la información**

Toda la información obtenida durante la ejecución del PVA será registrada de manera sistemática.

Como mínimo, los registros deberán contener:

- fecha
- etapa del proyecto
- área inspeccionada
- actividad observada
- componente ambiental
- indicador evaluado
- condición encontrada
- evidencia fotográfica cuando resulte pertinente
- medida ambiental asociada
- desviación detectada, en su caso
- acción correctiva establecida
- responsable
- fecha comprometida de atención
- condición de cierre.

La información podrá integrarse mediante listas de verificación, bitácoras ambientales, registros fotográficos, reportes de incidentes, registros de residuos, reportes de mantenimiento y fichas de acciones correctivas. Los registros deberán mantenerse disponibles para consulta y permitir la comparación temporal de las condiciones ambientales.

**Interpretación de resultados**

La información recopilada no será utilizada únicamente para documentar actividades, sino para evaluar la evolución de los componentes ambientales y determinar la efectividad de las medidas implementadas.

Para cada indicador se analizará:

- cumplimiento de la medida
- tendencia observada
- recurrencia de desviaciones
- magnitud del efecto
- relación con las actividades desarrolladas
- efectividad de las acciones preventivas
- necesidad de reforzar medidas
- presencia de impactos no previstos.

La interpretación considerará las variaciones naturales y estacionales del sistema, particularmente para vegetación, fauna, erosión y escurrimientos.

Cuando resulte necesario, se utilizarán registros fotográficos obtenidos desde puntos comparables o áreas no intervenidas como referencia para distinguir cambios atribuibles al proyecto de variaciones naturales.

### Procedimiento de atención de desviaciones y acciones correctivas

Cuando la vigilancia identifique un incumplimiento, impacto no previsto o evidencia de que una medida resulta insuficiente, se aplicará el siguiente procedimiento:

Detección → Registro → Evaluación → Acción inmediata, cuando corresponda → Definición de medida correctiva → Implementación → Verificación → Cierre y seguimiento.

La desviación será registrada indicando su localización, causa probable, componente afectado y evidencia correspondiente. Cuando exista riesgo inmediato de contaminación, afectación a fauna, erosión significativa, obstrucción de escurrimientos, incendio o cualquier otra condición que pudiera incrementar el daño ambiental, se procederá a controlar o suspender la actividad causante en el área involucrada hasta implementar las acciones necesarias. Posteriormente se establecerá una medida correctiva, responsable y plazo de atención.

El cierre de la desviación únicamente se realizará después de verificar en campo que la medida haya sido implementada y que la condición ambiental se encuentre controlada.

### Criterios de alerta y respuesta

Para facilitar la aplicación del PVA se establecen los siguientes criterios generales:

| Condición detectada | Respuesta |
|---|---|
| Actividad fuera del área autorizada | Suspender actividad en el punto, delimitar y evaluar afectación |
| Afectación no autorizada de vegetación | Detener actividad y establecer medida de restauración |
| Derrame | Contener, recuperar, limpiar y manejar los residuos generados |
| Erosión activa | Estabilizar superficie y revisar manejo del escurrimiento |
| Drenaje obstruido | Retirar obstrucción y verificar funcionamiento |
| Encharcamiento generado por una obra | Evaluar causa y adecuar drenaje |
| Residuos fuera de contenedores | Retirar, clasificar y corregir almacenamiento |

| Condición detectada | Respuesta |
|---|---|
| Atropellamiento recurrente de fauna | Revisar velocidad, señalización y medidas adicionales |
| Emisión excesiva de polvo | Incrementar medidas de control |
| Emisión o ruido anormal de maquinaria | Revisar equipo y corregir falla |
| Alarma o contingencia ambiental del BESS | Aplicar procedimiento operativo/emergencia correspondiente |
| Impacto no previsto | Evaluar magnitud y establecer medida específica |

## Retroalimentación y mejora continua

Los resultados del Programa de Vigilancia Ambiental serán utilizados para evaluar periódicamente la eficacia de las medidas de prevención y mitigación.

Cuando los indicadores demuestren que una medida no está alcanzando el resultado esperado, ésta deberá ser modificada, reforzada o sustituida por otra técnicamente adecuada. De igual manera, cuando se identifiquen impactos que no hubieran sido previstos durante la evaluación ambiental, se analizará su causa, magnitud, duración y componente afectado, estableciendo las medidas correctivas necesarias.

El proceso de retroalimentación seguirá el esquema:

Vigilancia → detección → evaluación → corrección → verificación → ajuste de medidas → seguimiento.

Este mecanismo permitirá que el PVA funcione como un sistema de manejo ambiental adaptativo, y no únicamente como un mecanismo documental de comprobación.

## Informes de seguimiento ambiental

Los resultados de las actividades de vigilancia serán integrados en informes internos de seguimiento y, cuando corresponda, en los informes que deban presentarse ante la autoridad competente conforme a los términos y condicionantes de la autorización ambiental.

Los informes podrán contener:

- periodo reportado
- actividades desarrolladas
- medidas ambientales implementadas
- resultados de los indicadores

- evidencia fotográfica
- residuos generados y manejados
- registros de flora y fauna cuando corresponda
- incidentes ambientales
- desviaciones identificadas
- acciones correctivas
- estado de cumplimiento
- recomendaciones para el periodo siguiente.

La periodicidad definitiva de los informes a la autoridad se establecerá conforme a lo que determine la resolución correspondiente; por lo tanto, no se establece anticipadamente una frecuencia administrativa que todavía no haya sido determinada por la autoridad.

### Indicadores prioritarios del PVA

Considerando los resultados de la evaluación de impactos del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal, los indicadores prioritarios serán:

| Prioridad | Componente | Indicador clave |
|---|---|---|
| Alta | Suelo | Presencia de erosión y afectación fuera de áreas autorizadas |
| Alta | Hidrología | Funcionalidad de escurrimientos y obras de drenaje |
| Alta | Vegetación | Superficie afectada fuera de áreas autorizadas |
| Alta | Fauna | Mortalidad, atropellamientos e incidentes |
| Alta | Residuos | Manejo y disposición conforme a su clasificación |
| Alta | Riesgo/BESS | Incidentes, alarmas con implicación ambiental y contingencias |
| Media | Aire | Emisiones visibles de polvo |
| Media | Ruido | Condiciones de maquinaria y molestias |
| Media | Paisaje | Orden, limpieza y permanencia de materiales ajenos a las obras |
| Alta | Restauración | Recuperación de superficies temporalmente intervenidas |

### Resultado esperado del Programa de Vigilancia Ambiental

La correcta ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental permitirá verificar que los impactos reales del proyecto se mantengan dentro de los niveles previstos en la evaluación ambiental y que las medidas propuestas sean efectivas. Particularmente, se buscará que no se generen afectaciones fuera de las superficies autorizadas, no se produzcan procesos erosivos o modificaciones del drenaje sin atención, no exista contaminación del suelo o agua por manejo inadecuado de sustancias o residuos y se reduzcan al mínimo los incidentes con flora y fauna.

En caso de que la magnitud real de algún impacto resulte superior a la prevista en la Matriz de Leopold modificada y en la valoración mediante Conesa Fernández-Vítora, el PVA permitirá identificarlo oportunamente y establecer medidas adicionales.

De esta manera, el Programa de Vigilancia Ambiental constituye el principal mecanismo de verificación, seguimiento, corrección y retroalimentación ambiental del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal, permitiendo mantener trazabilidad entre los impactos identificados, las medidas propuestas, su ejecución y los resultados ambientales observados durante las distintas etapas del proyecto.

## VII.3 Conclusiones

La presente Manifestación de Impacto Ambiental permitió analizar de manera integral las características técnicas, territoriales y ambientales asociadas con la construcción, operación, mantenimiento y eventual abandono del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal, considerando tanto la central fotovoltaica como el Sistema de Almacenamiento de Energía mediante Baterías (BESS), la infraestructura eléctrica interna, la subestación elevadora, los caminos, obras complementarias y la línea aérea de transmisión necesaria para la evacuación de la energía.

De acuerdo con la ingeniería disponible, la central fotovoltaica contará con una potencia nominal de 65.1 MWac y una potencia pico de 81.4 MWdc, mediante la instalación de 113,036 módulos fotovoltaicos, 1,166 seguidores solares de un eje, 185 inversores y 12 centros de transformación.

Como parte del proyecto se contempla además un Sistema de Almacenamiento de Energía mediante Baterías con una capacidad de 22.0 MWac y 59.5 MWhdc, integrado por 16 contenedores de baterías, cuatro sistemas de conversión y los equipos de transformación asociados.

La energía será concentrada mediante la infraestructura de media tensión y posteriormente evacuada a través de una subestación y una línea aérea de transmisión de 115 kV. La documentación técnica señala que la línea permitirá evacuar la energía desde la subestación de la planta hacia el punto de interconexión.

### Condiciones generales del sitio

El análisis ambiental realizado indica que el proyecto se desarrollará en un territorio que presenta una intervención antrópica previa, particularmente asociada con actividades agrícolas y superficies abiertas. Esta condición resulta relevante para la evaluación, ya que el sitio no corresponde en su totalidad a un espacio carente de intervención humana. No obstante, ello no elimina la existencia de componentes ambientales susceptibles de afectación ni la necesidad de establecer medidas específicas de protección.

La ejecución del proyecto implicará una transformación del uso actual de determinadas superficies y la incorporación permanente de infraestructura fotovoltaica, eléctrica y de almacenamiento de energía. Por este motivo, la evaluación ambiental se orientó especialmente a determinar las posibles modificaciones sobre el suelo, drenaje superficial, vegetación, fauna, paisaje y usos actuales del territorio.

## Obras y actividades del proyecto

Durante la preparación del sitio y construcción se desarrollarán actividades relacionadas con delimitación de frentes de obra, movimientos de tierra, excavaciones, nivelación, relleno, compactación, habilitación de caminos, apertura de zanjas eléctricas, montaje de seguidores y módulos fotovoltaicos, instalación de inversores y centros de transformación, construcción del BESS, subestación y línea aérea de transmisión.

Las obras provisionales se limitarán al periodo constructivo y estarán destinadas principalmente al apoyo administrativo, almacenamiento de materiales y equipos, servicios sanitarios, manejo de residuos y operación logística de los diferentes frentes de trabajo.

Una vez concluida su función, dichas instalaciones serán retiradas y las superficies temporalmente utilizadas serán limpiadas y acondicionadas conforme corresponda.

Para las obras permanentes, el diseño buscará limitar la intervención a las superficies estrictamente necesarias, procurando conservar la funcionalidad de los escurrimientos superficiales y evitando modificaciones innecesarias del relieve.

La ingeniería contempla caminos internos y obras de drenaje asociadas, cuya correcta construcción y mantenimiento constituirá un elemento importante para reducir procesos de erosión, concentración de escurrimientos y encharcamientos.

Asimismo, el proyecto no contempla la utilización de explosivos dentro de las actividades actualmente previstas.

## Uso y manejo del suelo

El suelo constituye uno de los componentes ambientales que requiere mayor atención debido a la magnitud de los movimientos de tierra y a la ocupación de superficies actualmente utilizadas predominantemente para actividades agrícolas.

Las principales modificaciones estarán relacionadas con:

- movimientos de tierra
- excavación y relleno
- compactación
- construcción de caminos
- apertura de zanjas

- acondicionamiento de plataformas
- cimentaciones y apoyos
- disminución localizada de la infiltración
- modificación puntual del relieve.

La aplicación de medidas dirigidas a delimitar frentes de obra, controlar la circulación de maquinaria, reutilizar materiales cuando resulte técnicamente viable, estabilizar superficies y rehabilitar áreas temporalmente intervenidas permitirá reducir la magnitud de estos efectos.

### Hidrología y drenaje superficial

Uno de los criterios ambientales más relevantes incorporados a la planeación del proyecto corresponde a la conservación de la funcionalidad del drenaje superficial. Las obras no deberán generar obstrucciones innecesarias de escurrimientos ni ocasionar represamientos, concentraciones artificiales de flujo o procesos erosivos derivados de una inadecuada conducción del agua.

La infraestructura de caminos contempla elementos laterales de drenaje, los cuales deberán permanecer funcionales tanto durante la construcción como durante la etapa de operación. En este sentido, la supervisión de escurrimientos, drenajes, erosión y sedimentación formará parte de los indicadores prioritarios del Programa de Vigilancia Ambiental.

### Vegetación y fauna

Las afectaciones sobre vegetación se concentrarán principalmente durante la preparación del sitio y construcción y estarán asociadas con la intervención de las superficies requeridas para las obras. La delimitación física de las áreas de trabajo será fundamental para evitar remociones fuera de las superficies autorizadas. En caso de identificarse especies o ejemplares que requieran medidas específicas de manejo, deberán implementarse los procedimientos ambientales correspondientes.

Para la fauna, los efectos previstos se relacionan principalmente con desplazamiento temporal durante las obras, modificación localizada del hábitat, tránsito de maquinaria y vehículos, presencia de personal y efecto de determinada infraestructura sobre los patrones locales de movilidad.

Estas afectaciones podrán reducirse mediante control de velocidad, prohibición de captura y aprovechamiento de fauna, delimitación de frentes de trabajo, supervisión ambiental y aplicación de medidas de rescate o reubicación cuando resulten necesarias. Una vez concluida la construcción, se prevé una reducción considerable de las perturbaciones temporales asociadas con maquinaria, ruido y presencia intensiva de trabajadores.

**Residuos, emisiones y ruido**

La generación de residuos será mayor durante las etapas de construcción y eventual desmantelamiento. Los residuos deberán separarse conforme a sus características y manejarse mediante esquemas de almacenamiento temporal, aprovechamiento, reciclaje, transporte y disposición que correspondan a cada corriente. En caso de generarse residuos peligrosos, éstos deberán mantenerse separados y ser manejados mediante recipientes compatibles y prestadores de servicios autorizados, conforme a las disposiciones aplicables.

Durante la construcción se generarán emisiones temporales de partículas y gases asociadas principalmente con maquinaria, transporte de materiales, movimientos de tierra y tránsito sobre caminos. La aplicación de medidas de humectación, control de velocidad, mantenimiento preventivo y manejo adecuado de materiales permitirá disminuir estas emisiones.

Durante la operación normal de la planta fotovoltaica no se desarrollará un proceso de combustión asociado directamente con la generación de energía eléctrica, por lo que las emisiones atmosféricas de esta etapa serán considerablemente menores y estarán asociadas principalmente con actividades de inspección y mantenimiento. El mismo comportamiento se prevé para el ruido: durante la construcción estará asociado principalmente con maquinaria y actividades de montaje, mientras que durante la operación corresponderá a fuentes localizadas vinculadas con equipos eléctricos, transformadores y sistemas auxiliares.

**Sistema BESS y prevención de riesgos**

La incorporación del sistema BESS requiere una atención particular en materia de prevención de riesgos y contingencias. La tecnología seleccionada considera contenedores de baterías tipo LFP con sistemas de protección y control incorporados. La documentación técnica identifica, entre otros elementos, sistemas de monitoreo, control de operación y refrigeración asociados a los contenedores.

Durante la operación deberá mantenerse la funcionalidad de los sistemas de seguridad, monitoreo, protección térmica y respuesta a emergencias. El Programa de Vigilancia Ambiental deberá registrar cualquier evento con potencial de generar una afectación ambiental, particularmente aquellos relacionados con temperatura anormal, fallas, incendios, derrames, sustitución de componentes o generación de residuos asociados con el sistema.

**Paisaje**

La incorporación de la central fotovoltaica, seguidores, BESS, subestación y línea eléctrica producirá una modificación permanente del paisaje durante la vida útil del proyecto. Este componente constituye uno de los impactos residuales más importantes, debido a que la presencia física de la infraestructura no puede eliminarse mediante medidas de mitigación mientras el proyecto se encuentre en operación.

La evaluación identificó precisamente en la calidad visual y fragilidad visual del paisaje los valores negativos de mayor importancia, aunque ambos permanecieron dentro de la categoría moderada. Por lo tanto, la modificación paisajística deberá considerarse un efecto inherente a la presencia del proyecto, cuya recuperación ocurrirá principalmente al momento del eventual desmantelamiento de la infraestructura.

**Evaluación de impactos ambientales**

La identificación de impactos se realizó mediante una Matriz de Leopold modificada, complementada con la metodología de valoración de Conesa Fernández-Vítora (2010).

La evaluación consideró las etapas de:

- preparación del sitio
- construcción
- operación y mantenimiento
- abandono del sitio.

Como resultado se identificaron 574 interacciones potenciales entre las acciones del proyecto y los diferentes factores ambientales y socioeconómicos.

De éstas:

- 475 corresponden a impactos negativos; y
- 99 corresponden a impactos positivos.

Dentro de los impactos negativos:

- 290 fueron clasificados como bajos, equivalentes aproximadamente al 61.1 %
- 185 fueron clasificados como moderados, equivalentes aproximadamente al 38.9 %
- no se identificaron impactos severos
- no se identificaron impactos críticos.

En consecuencia, el 100 % de los impactos negativos identificados se concentra en las categorías baja y moderada.

La etapa de construcción presenta el mayor número total de interacciones, mientras que durante la preparación del sitio se concentra una proporción importante de impactos moderados relacionados con movimientos de tierra y modificación de las condiciones del suelo.

Durante la operación disminuyen considerablemente las perturbaciones temporales asociadas con construcción; sin embargo, permanecen impactos relacionados con la presencia física y visual de la infraestructura.

**Impactos positivos**

El proyecto también presenta impactos positivos, particularmente dentro del componente socioeconómico.

Éstos se relacionan principalmente con:

- generación temporal de empleo
- contratación de personal
- demanda de bienes y servicios
- participación de proveedores
- actividad económica relacionada con las obras
- empleos asociados con operación y mantenimiento
- generación de infraestructura para producción y almacenamiento de energía.

Durante el abandono también se identifican efectos positivos derivados de la restauración progresiva de las superficies intervenidas y del retiro de infraestructura. No obstante, estos beneficios no eliminan ni compensan automáticamente los efectos adversos, por lo que deberán considerarse como interacciones independientes dentro del balance ambiental del proyecto.

**Medidas de prevención, mitigación y restauración**

Las medidas ambientales propuestas se encuentran orientadas principalmente a:

- limitar las obras a las superficies autorizadas
- conservar el suelo fuera de los frentes de trabajo
- controlar procesos erosivos
- mantener la funcionalidad del drenaje
- evitar contaminación por derrames
- reducir polvo y ruido durante construcción
- manejar adecuadamente los residuos
- proteger la vegetación y fauna
- controlar el tránsito de maquinaria
- restaurar superficies temporalmente intervenidas
- mantener condiciones adecuadas de seguridad en el BESS
- conservar caminos y obras de drenaje durante la operación
- retirar y manejar adecuadamente la infraestructura al término de su vida útil.

La efectividad de estas medidas deberá ser verificada mediante el Programa de Vigilancia Ambiental.

**Programa de Vigilancia Ambiental**

El Programa de Vigilancia Ambiental permitirá dar seguimiento a los principales componentes susceptibles de modificación y comprobar la eficacia de las medidas propuestas.

Los indicadores prioritarios estarán asociados con:

- afectaciones fuera de las áreas autorizadas
- erosión
- compactación del suelo
- obstrucción de drenajes
- modificación de escurrimientos
- afectaciones a vegetación
- incidentes con fauna
- generación de polvo
- manejo de residuos
- derrames
- contingencias del BESS

- restauración de superficies
- cumplimiento general de las medidas ambientales.

El programa permitirá además detectar impactos no previstos y aplicar un esquema de manejo adaptativo mediante identificación de desviaciones, establecimiento de acciones correctivas y verificación de su cumplimiento.

### Escenario ambiental esperado

El pronóstico ambiental indica que los mayores niveles de perturbación se presentarán durante la preparación del sitio y construcción. Una vez concluidas estas etapas disminuirán de manera considerable el tránsito intensivo de maquinaria, movimientos de tierra, generación de polvo, ruido y presencia elevada de trabajadores.

Durante la operación, el sistema ambiental tenderá hacia una nueva condición de estabilidad en la que coexistirá la infraestructura fotovoltaica con las superficies no ocupadas directamente por obras permanentes.

Los principales impactos residuales estarán relacionados con:

- ocupación permanente del terreno
- compactación en caminos y plataformas
- modificación localizada de la infiltración
- modificaciones puntuales del drenaje superficial
- transformación del uso actual de determinadas superficies
- presencia permanente de infraestructura
- modificación visual del paisaje
- riesgos inherentes a la infraestructura eléctrica y al sistema BESS.

Estos impactos residuales deberán ser objeto de seguimiento durante la vida operativa del proyecto.

### Abandono y restauración

El cronograma disponible contempla una etapa específica de desmantelamiento posterior a la operación del proyecto.

En caso de abandono definitivo se procederá al retiro progresivo de la infraestructura que deje de ser necesaria, incluyendo módulos, seguidores, equipos eléctricos, componentes del BESS, subestación y demás elementos que correspondan.

Los materiales deberán clasificarse para determinar las alternativas de reutilización, reciclaje, aprovechamiento, tratamiento o disposición que resulten aplicables en ese momento.

Las superficies liberadas deberán ser evaluadas y, cuando resulte necesario, sometidas a acciones de limpieza, descompactación, estabilización y rehabilitación.

De esta manera, la etapa de abandono permitirá reducir progresivamente algunos de los impactos residuales asociados con la ocupación física del terreno y la modificación visual.

A partir del análisis integral realizado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental se concluye que el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal generará modificaciones ambientales identificables sobre el territorio, principalmente asociadas con la ocupación del suelo, movimientos de tierra, alteraciones localizadas del drenaje, modificación de cobertura vegetal, perturbación temporal de fauna y transformación del paisaje. Sin embargo, los resultados de la evaluación muestran que los impactos negativos identificados se encuentran exclusivamente dentro de las categorías baja y moderada, sin haberse identificado impactos severos o críticos conforme a la metodología aplicada.

El análisis tampoco indica, bajo las condiciones evaluadas, la presencia de un proceso de deterioro progresivo que por sí mismo implique una afectación ambiental incompatible con el desarrollo del proyecto. Por el contrario, la mayor parte de las alteraciones temporales se concentra en las etapas de preparación y construcción y disminuye una vez que la planta entra en operación.

Los impactos permanentes o residuales estarán relacionados principalmente con la ocupación física de las superficies, modificación localizada de las características del suelo y drenaje y presencia visual de la infraestructura durante su vida útil.

Por lo anterior, se considera que el Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal es ambientalmente viable bajo las condiciones evaluadas, siempre que su ejecución se limite a las obras y superficies autorizadas y se implementen de manera efectiva las medidas de prevención, mitigación, restauración, manejo de residuos, protección de flora y fauna, prevención de riesgos y vigilancia ambiental establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Esta viabilidad deberá entenderse como condicionada al cumplimiento ambiental permanente del proyecto, así como a los términos, condicionantes, medidas adicionales y demás disposiciones que, en su caso, determine la autoridad ambiental competente.

En consecuencia, el desarrollo del proyecto deberá mantener durante todas sus etapas un enfoque de prevención, manejo adaptativo y mejora continua, de manera que cualquier desviación respecto de los impactos previstos sea detectada oportunamente y atendida antes de que pueda generar un deterioro ambiental de mayor magnitud.

Bajo este esquema, se considera técnicamente posible compatibilizar la instalación y operación de la infraestructura de generación y almacenamiento de energía con la protección de los principales componentes ambientales identificados en el área de influencia, manteniendo los impactos adversos dentro de niveles ambientalmente manejables y asegurando su seguimiento durante toda la vida útil del proyecto.

# VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

### VIII.1 Formatos de presentación

Se integra dentro de los anexos la matriz de identificación, así como la evaluación de cada impacto.

#### VIll.1.1 Planos definitivos

Se integran dentro de los anexos.

#### VIll.1.2 Fotografías

Se integra dentro del CD las fotografías del predio.

#### VIll.1.3 Videos

No aplican.

#### VIll.1.4 Listas de flora y fauna

Se integra dentro de los anexos.

### VIII.2 Otros anexos

Se integra dentro de los anexos.

## VIII.3 Glosario de términos

**Área agropecuaria**: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

**Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios:** Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

**Área de maniobras:** Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

**Área rural:** Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

**Área urbana:** Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Biodiversidad:** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Brecha de maniobras y patrullaje:** Franja de terreno ubicada sobre el eje central del derecho de vía a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión o subtransmisión eléctrica, que se utiliza para transportar al personal, los materiales y el equipo necesarios para los trabajos de construcción y para la vigilancia y mantenimiento de la línea durante su operación.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Derecho de vía:** Es la franja de terreno que se ubica a lo largo de cada línea aérea, cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estrucuras, con la magnitud y el desplazamiento lateral de la flecha y con la tensión eléctrica de operación.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían. la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** 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.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Línea de transmisión:** Es aquella que conduce la energía eléctrica con tensiones de 161 (ciento sesenta y uno) kV o mayores.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Superficie total:** Suma de la superficie por tramo (longitud del tramo por el ancho del derecho de vía).

**Superficie por tramo:** Es el resultado de multiplicar la longitud del tramo por el ancho del derecho de vía.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Vegetación natural:** Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

# ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

## BIBLIOGRAFÍA

### Fuentes municipales y estatales específicas para Ixtapan de la Sal


- Secretaría de Economía. Data México. Ixtapan de la Sal: economía, empleo, equidad, calidad de vida, educación, salud y seguridad pública. La plataforma reporta para el municipio una población de 36,911 habitantes en 2020 y contiene información municipal sobre población, vivienda y educación, además de indicadores estatales complementarios.
- Data México – Ixtapan de la Sal
- Gobierno del Estado de México. Código para la Biodiversidad del Estado de México. Texto vigente y reformas aplicables. Constituye uno de los principales instrumentos jurídicos estatales en materia de biodiversidad, protección ambiental, prevención y control de la contaminación, recursos naturales y gestión ambiental.
- Código para la Biodiversidad del Estado de México
- H. Ayuntamiento de Ixtapan de la Sal. Bando Municipal de Ixtapan de la Sal 2026. Instrumento municipal vigente.
- H. Ayuntamiento de Ixtapan de la Sal. Plan de Desarrollo Municipal de Ixtapan de la Sal 2025–2027. Gobierno Municipal de Ixtapan de la Sal, Estado de México.
- Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Urbano e Infraestructura. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapan de la Sal. Instrumento técnico-jurídico de planeación territorial y desarrollo urbano aplicable al municipio.
- Gobierno del Estado de México. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Subcuenca Nevado Sur. Comprende los municipios de Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Ocuilan, Temascaltepec, Tenancingo, Tenango del Valle, Texcaltitlán y Villa Guerrero.
- Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Ixtapan de la Sal (OPDAPAS). Información oficial sobre abastecimiento y prestación de servicios hidráulicos municipales.
- Comisión del Agua del Estado de México (CAEM). Información relativa a tratamiento y saneamiento de aguas residuales en el Estado de México, incluyendo la infraestructura intermunicipal Ixtapan de la Sal–Tonatico.

## Legislación y regulación ambiental

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). México. Texto vigente y reformas aplicables.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 2000 y reformas aplicables.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México. Texto vigente y reformas aplicables.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General de Vida Silvestre. México. Texto vigente y reformas aplicables.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México. Texto vigente y reformas aplicables.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley de Aguas Nacionales. México. Texto vigente y reformas aplicables.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. México.
- Gobierno del Estado de México. Código para la Biodiversidad del Estado de México. Texto vigente y reformas aplicables. Este ordenamiento regula, dentro del ámbito estatal, aspectos relacionados con protección ambiental, biodiversidad, suelo, agua, ruido y demás materias de competencia estatal.
- Gobierno del Estado de México. Reglamentos y demás disposiciones derivadas del Código para la Biodiversidad del Estado de México que resulten aplicables al proyecto.
- H. Ayuntamiento de Ixtapan de la Sal. Bando Municipal de Ixtapan de la Sal 2026.

## Normas Oficiales Mexicanas

- SEMARNAT. (2010). 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. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

- SEMARNAT. (2019). Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación, 14 de noviembre de 2019.
- SEMARNAT. NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, procedimiento de identificación, clasificación y listados de los residuos peligrosos.
- SEMARNAT. NOM-081-SEMARNAT-1994, relativa a los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- SEMARNAT. Demás Normas Oficiales Mexicanas ambientales que resulten aplicables de acuerdo con las obras, sustancias, actividades, descargas y residuos efectivamente generados por el proyecto.

**Guías para la elaboración de la MIA**

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Eléctrico, Modalidad Particular. México.
- SEMARNAT. Documentos técnicos, criterios y guías complementarias disponibles para la evaluación de proyectos del sector eléctrico, cuando resulten aplicables.

**Metodología de evaluación de impactos**

- Conesa Fernández-Vítora, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 4.ª edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B. & Balsley, J. R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular 645. Washington, D.C.
- Gómez Orea, D. (1999). Evaluación de Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.

Para la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la identificación de impactos se realizó mediante una Matriz de Leopold modificada, complementada con la metodología de valoración de Conesa Fernández-Vítora (2010).

**Cartografía, delimitación territorial y medio físico**

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Marco Geoestadístico. Información correspondiente al Estado de México, municipio de Ixtapan de la Sal y localidades del área de estudio.

- INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación. Serie utilizada para la caracterización de las coberturas presentes en el Sistema Ambiental, Área de Influencia y área del proyecto.
- INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos. Estado de México.
- INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales Edafológicos. Estado de México.
- INEGI. Información Topográfica. Cartografía correspondiente al área de Ixtapan de la Sal y su entorno.
- INEGI. Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM). Modelo digital de elevación.
- INEGI. Red Hidrográfica. Información vectorial correspondiente a la región donde se localiza el proyecto.
- INEGI. Conjunto de Datos de Fisiografía. México.
- INEGI. Conjunto de Datos de Climas. México.
- INEGI. Síntesis de Información Geográfica del Estado de México. Este documento contiene, entre otros aspectos, información geológica e hidrogeológica de la zona Ixtapan de la Sal–Tonatico, incluyendo la presencia de manantiales termales.
- INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), cuando sea utilizado en la caracterización socioeconómica y productiva.
- Cartografía y coordenadas del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal proporcionadas por el promovente.

**Hidrología y aguas subterráneas**

- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Sistema Nacional de Información del Agua (SINA). México.
- CONAGUA. Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Tenancingo, Estado de México, acuífero clave 1504. La delimitación oficial de CONAGUA indica que este acuífero comprende totalmente, entre otros, al municipio de Ixtapan de la Sal.
- CONAGUA – Acuífero Tenancingo 1504
- CONAGUA. Información de disponibilidad media anual de agua subterránea, recarga, extracción y demás características oficiales correspondientes al acuífero Tenancingo.
- CONAGUA. Información oficial sobre regiones hidrológicas, cuencas, subcuencas, corrientes y cuerpos de agua aplicables al Sistema Ambiental.
- Gobierno del Estado de México. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Subcuenca Nevado Sur. El instrumento reconoce que Ixtapan de la Sal forma parte de la zona de estudio y que distintas subcuencas del área pertenecen principalmente al sistema hidrológico del río Balsas.
- Comisión del Agua del Estado de México (CAEM). Información de infraestructura hidráulica, saneamiento y tratamiento aplicable a Ixtapan de la Sal.

### Clima y meteorología

- Servicio Meteorológico Nacional (SMN) – Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Normales Climatológicas. Información de las estaciones meteorológicas representativas del municipio de Ixtapan de la Sal y del sur del Estado de México.
- SMN-CONAGUA. Información climatológica histórica sobre precipitación, temperatura, evaporación, eventos extremos y demás variables relevantes.
- INEGI. Información cartográfica de climas utilizada para caracterizar el Sistema Ambiental.
- Gobierno del Estado de México. Información climática contenida en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Subcuenca Nevado Sur.

### Vegetación, flora y fauna

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). México.
- CONABIO. Información cartográfica y bases de datos sobre distribución de especies, ecosistemas y biodiversidad del Estado de México.
- CONABIO. Información correspondiente a Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y demás instrumentos de regionalización ambiental aplicables al Sistema Ambiental y área de influencia.
- SEMARNAT. NOM-059-SEMARNAT-2010 y modificación de su Anexo Normativo III, para la identificación de especies de flora y fauna incluidas en alguna categoría de riesgo.
- INEGI. Uso del Suelo y Vegetación, para determinar las coberturas y tipos de vegetación presentes dentro del Sistema Ambiental, Área de Influencia y superficie del proyecto.
- Gobierno del Estado de México. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Subcuenca Nevado Sur, para información regional sobre cobertura, biodiversidad, aptitud y diagnóstico ambiental.
- Registros y resultados de los recorridos y trabajos de campo efectuados para la caracterización ambiental del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal.

### Áreas Naturales Protegidas y regiones prioritarias

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Cartografía oficial y Sistema de Información de Áreas Naturales Protegidas federales.

- Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna / Gobierno del Estado de México. Información oficial correspondiente a las Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal.
- CONABIO. Cartografía de Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias, AICAS y demás regiones relevantes para la conservación.
- Gobierno del Estado de México. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Subcuenca Nevado Sur. El programa integra información de las áreas de protección y conservación existentes en la región.
- SEMARNAT. Información cartográfica y documental relativa a los instrumentos de ordenamiento ecológico aplicables al área donde se pretende desarrollar el proyecto.

**Población y aspectos socioeconómicos**

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. México.
- INEGI. Principales resultados por localidad (ITER), Censo de Población y Vivienda 2020.
- INEGI. Información del Marco Geoestadístico correspondiente al Estado de México, municipio de Ixtapan de la Sal y localidad de San Alejo.
- Secretaría de Economía. Data México: Ixtapan de la Sal. En 2020, la población municipal registrada fue de 36,911 habitantes.
- INEGI. Información estadística y cartográfica de las localidades comprendidas dentro del Sistema Ambiental y Área de Influencia.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). Índices de marginación e información demográfica aplicable al municipio y localidades estudiadas, cuando sea utilizada.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Información sobre pobreza, rezago social y características socioeconómicas correspondientes a Ixtapan de la Sal, cuando sea empleada.
- H. Ayuntamiento de Ixtapan de la Sal. Plan de Desarrollo Municipal 2025–2027.

**Ordenamiento ecológico, territorial y planeación**

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). México.
- Gobierno del Estado de México. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) y actualizaciones aplicables.

- Gobierno del Estado de México. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Subcuenca Nevado Sur, publicado en la Gaceta del Gobierno el 28 de octubre de 2011, aplicable a Ixtapan de la Sal.
- Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Urbano e Infraestructura. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapan de la Sal.
- H. Ayuntamiento de Ixtapan de la Sal. Plan de Desarrollo Municipal de Ixtapan de la Sal 2025–2027.
- H. Ayuntamiento de Ixtapan de la Sal. Bando Municipal 2026.
- Diario Oficial de la Federación y Gaceta del Gobierno del Estado de México. Decretos, acuerdos, programas de ordenamiento, planes y demás instrumentos jurídicos aplicables al proyecto.

**Documentación técnica específica del Proyecto Fotovoltaico Ixtapan de la Sal**

- RatedPower / Renovables 360 México. (2026). Informe de Diseño. Planta FV R250034-Ixtapan de la Sal. El documento define la planta en 65.1 MWac, 81.4 MWdc, 113,036 módulos, 1,166 seguidores, 185 inversores y 12 centros de transformación.
- RatedPower / Renovables 360 México. (2026). Informe de Diseño de Baterías. BESS R250034-Ixtapan de la Sal. Define una solución de 22.0 MWac / 59.5 MWhdc, con 16 contenedores y red de media tensión de 33 kV.
- RatedPower / Renovables 360 México. (2026). Informe de Línea Aérea. Planta FV R250034-Ixtapan de la Sal. Proyecto de línea aérea a 115 kV para la evacuación de la energía hacia el punto de interconexión.
- RatedPower / Renovables 360 México. (2026). Informe de Diseño de Subestación. Proyecto R250034-Ixtapan de la Sal.