



# **PRIMERA FASE DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO**

## **INFORME PARCIAL**

Noviembre 2018



## INTRODUCCIÓN

El quinto y último reporte de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) afirma que el cambio climático actual es consecuencia de la emisión y concentración excesiva de gases de efecto invernadero, lo cual ha agravado el efecto invernadero natural de la atmósfera terrestre desde la década de 1950; ocasionando el aumento promedio global de la temperatura de la superficie terrestre y del océano, la disminución de los volúmenes de nieve y hielo, así como la elevación del nivel del mar.

Además, la evidencia indica que son las actividades humanas, principalmente la quema de combustibles fósiles y la deforestación, son las que están ocasionando estos cambios. Entre los posibles efectos que tendría un aumento de la temperatura media superficial por encima de los 2°C o 3°C, respecto a los niveles preindustriales, están los cambios en la frecuencia de eventos extremos de clima tales como las sequías y las ondas de calor. Además podrían cambiar los patrones oceánicos, lo que a su vez incrementaría la intensidad de los huracanes.

En México existe un marco amplio de política, y la Ley General de Cambio Climático (LGCC), publicada en 06 de junio de 2012, que tiene por objeto garantizar 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 emisión de gases y compuestos de efecto invernadero, entre otros, estipula en su Artículo 8° que las entidades federativas y los municipios son responsables de formular, conducir y evaluar la política en materia de cambio climático, en el ámbito de sus respectivas competencias y en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional de Cambio Climático y el Programa Especial de Cambio Climático.

En este sentido, la Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco publicada el 27 de agosto de 2015 determina que los municipios contarán con un plazo de un año, contado a partir de la publicación del Plan Estatal en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco" para aprobar y publicar sus primeros Programas Municipales, los cuales son el instrumento programático rector de la política municipal en materia de cambio climático, con alcances de largo plazo y proyecciones y previsiones de hasta quince años, que se elabora al inicio de cada administración municipal.



La Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) trabaja desde el año 2013 en el desarrollo de programas municipales de cambio climático a través de las Juntas Intermunicipales de Jalisco, teniendo a la fecha 73 programas municipales de cambio climático y siete programas regionales que se encuentran en alguna etapa de implementación.

El objetivo de este proceso ha sido construir capacidades técnicas e institucionales a nivel local para el desarrollo de instrumentos de planeación que se tradujeron en acciones locales concretas tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático, con la finalidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la vulnerabilidad ante el cambio climático, así como los procesos de deforestación y degradación forestal manteniendo y mejorando los reservorios de carbono.

Es por ello que, a la fecha de cierre del reporte parcial la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Valles (JIMAV) del estado de Jalisco, en colaboración con la SEMADET y bajo la tutoría de la empresa internacional de servicios profesionales de consultoría, ingeniería y arquitectura denominada "IDOM", se ha coordinado con los 14 gobiernos municipales que integran a la JIMAV para desarrollar la primera fase de elaboración del Programa Regional y los Programas Municipales de Cambio Climático, cuyos avances en los componentes de sensibilización, desarrollo de capacidades, inventario de gases de efecto invernadero y análisis de vulnerabilidad se describen a continuación.



**SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA EL DESARROLLO DE LA PRIMERA FASE DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO (SENSIBILIZACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES, INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD) EN EL ÁMBITO DE LA JUNTA INTERMUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA REGIÓN VALLES (JIMAV).**

## **Informe parcial (Componente 1)**



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

**IDOM**



## Contenido

Índice de tablas	6
Índice de figuras	6
Índice de graficas	7
Acrónimos	8
1	Componente 1 – Diagnóstico de vulnerabilidad y riesgos asociados al cambio climático 9
1.1	Establecimiento de la situación de partida .....9
1.1.1	Ley General de Cambio Climático, 2012. 9
1.1.2	Programa Especial de Cambio Climático, 2014-2018. 10
1.1.3	Estrategia Nacional de Cambio Climático. 12
1.1.4	Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco. 17
1.1.5	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco 20
1.2	Evidencias de cambio climático ..... 22
1.2.1	Descripción del Clima observado 22
1.2.2	Selección de las amenazas más importantes para el análisis e impactos históricos: 31
1.3	Escenarios de cambio climático ..... 37
1.4	Análisis de Riesgos Climáticos ..... 44
1.4.1	Metodología 44
1.4.2	Selección de los receptores 46
1.4.3	Matriz Causa - Efecto 47
1.4.4	Priorización de riesgos 52
1.4.5	Caracterización Municipal y Priorización de riesgos detallada 57
1.5	Próximos pasos ..... 107
Bibliografía	108



## Índice de tablas

Tabla 1. Estaciones meteorológicas seleccionadas en cada tipo de clima .....	23
Tabla 2. Eventos ocurridos por municipio en el periodo 1970-2013 .....	32
Tabla 3. Declaratorias sobre emergencia, desastre y contingencia climatológica en el periodo 2000-2016 .....	35
Tabla 4. Categorización del riesgo.....	45
Tabla 5. Ejemplo de la matriz con el valor de riesgo de los impactos .....	45
Tabla 6. Sectores y receptores que caracterizan los municipios de la región Valles JIMAV .....	46
Tabla 7. Matriz Causa/Efecto .....	48
Tabla 8. Grado de peligro por municipio y amenaza. ....	53
Tabla 9. Semejanza de grados de probabilidad y de peligro .....	54
Tabla 10. Grados de probabilidad por municipio ajustados con cambio climático ...	55
Tabla 11. Categorización de las consecuencias .....	56
Tabla 12. Categorización del riesgo.....	57

## Índice de figuras

Figura 1. Tipos de climas en el estado de Jalisco.....	22
Figura 2. Estaciones meteorológicas seleccionadas en cada tipo de clima.....	23
Figura 3. Modelo de circulación global del escenario RCP 4.5 .....	40
Figura 4. Modelo de circulación global del escenario RCP 8.5 .....	42
Figura 5. Esquema conceptual para la evaluación del riesgo climático. ....	44
Figura 6. Esquema cálculo riesgo climático en función de la probabilidad y consecuencias. ....	45
Figura 7. Análisis de riesgos climáticos en función de la exposición, vulnerabilidad y amenaza. ....	46



## Índice de graficas

Gráfica 1. Precipitación acumulada anual de la estación Cajón de Peña y media móvil de 5 años .....	24
Gráfica 2. Temperatura máxima anual de la estación Cajón de Peña y media móvil de 5 años .....	25
Gráfica 3. Temperatura mínima anual de la estación Cajón de Peña y media móvil de 5 años.....	25
Gráfica 4. Precipitación acumulada anual de la estación La Vaquera y media móvil de 5 años.....	26
Gráfica 5. Temperatura máxima anual de la estación La Vaquera y media móvil de 5 años .....	27
Gráfica 6. Temperatura mínima anual de la estación La Vaquera y media móvil de 5 años .....	27
Gráfica 7. Precipitación acumulada anual de la estación Ajojuar y media móvil de 5 años .....	28
Gráfica 8. Temperatura máxima anual de la estación Ajojuar y media móvil de 5 años .....	29
Gráfica 9. Temperatura mínima anual de la estación Ajojuar y media móvil de 5 años .....	29
Gráfica 10. Números de eventos ocurridos del año 1970 a 2013 .....	31
Gráfica 11. Frecuencia eventos ocurridos por municipio .....	32
Gráfica 12. Número de Eventos ocurridos en el periodo 2000-2016.....	34
Gráfica 13. Municipios con eventos registrados en el periodo 2000-2016 .....	34
Gráfica 14. Comparación del forzamiento radiativo asociado a los diferentes escenarios de emisión SRES y RCP. ....	38



## Acrónimos

<b>APF</b>	Administración Pública Federal
<b>CCA</b>	Centro de Ciencias de la Atmósfera
<b>CCVC</b>	Contaminantes Climáticos de Vida Corta
<b>CENAPRED</b>	Centro Nacional de Prevención de Desastres
<b>CICC</b>	Comisión Intersectorial de Cambio Climático
<b>CICESE</b>	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
<b>Climate ADAPT</b>	Plataforma Europea de Adaptación al Cambio Climático
<b>CMIP5</b>	Modelo Acoplado Fase 5 (Por sus siglas en inglés)
<b>CNRM</b>	Centro Nacional de Investigaciones Meteorológicas (Por sus siglas en inglés)
<b>CNRM-CM5</b>	Modelo de Sistema Terrestre
<b>CONAGUA</b>	Comisión Nacional del Agua
<b>DOF</b>	Diario Oficial de la Federación
<b>ENCC</b>	Estrategia Nacional de Cambio Climático
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GIZ</b>	Agencia Alemana de Cooperación (Por sus siglas en alemán)
<b>IMTA</b>	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
<b>INECC</b>	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Por sus siglas en inglés)
<b>LAACEJ</b>	Ley de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco
<b>LGCC</b>	Ley General de Cambio Climático
<b>MCG</b>	Modelos de Circulación General
<b>PECC</b>	Programa Especial de Cambio Climático
<b>PMCC</b>	Programa Municipal de Cambio Climático
<b>RCP 4.5</b>	Trayectorias de Concentración Representativas 4.5 (Por sus siglas en inglés)
<b>RCP 8.5</b>	Trayectorias de Concentración Representativas .5 8 sus siglas en inglés)
<b>SEMADET</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>SERS</b>	Informes Especiales sobre Escenarios de Emisión (Por sus siglas en ingles)
<b>SMN</b>	Sistema de Meteorología Nacional
<b>UNAM</b>	Universidad Autónoma Nacional



## 1 Componente 1 – Diagnóstico de vulnerabilidad y riesgos asociados al cambio climático.

### 1.1 Establecimiento de la situación de partida

Para dar contexto al estado de los municipios incluidos en el Programa respecto a las actuaciones y políticas públicas de carácter nacional, regional y local relacionadas con la adaptación al cambio climático, se ha realizado un análisis del siguiente marco normativo y políticas:

- Ley General de Cambio Climático, 2012.
- Programa Especial de Cambio Climático, 2014-2018.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático.
- Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco, 2015.

A continuación, se muestra el análisis de cada uno de ellos:

#### 1.1.1 Ley General de Cambio Climático, 2012.

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) establece las atribuciones y facultades de los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

Mediante la LGCC se crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) como un organismo público descentralizado de la administración pública federal, con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía de gestión, sectorizado en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La LGCC define como instrumentos de planeación de la política nacional de cambio climático la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), el Programa de Cambio Climático (PECC) y los Programas de las Entidades Federativas (DOF, 2012). También integra un Sistema de Información sobre el Cambio Climático (SNICC) a cargo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Inventario Nacional de Emisiones, elaborado por el INECC (DOF, 2012).

Asimismo, crea el Fondo para el Cambio Climático con el objeto de captar y canalizar recursos financieros públicos, privados, nacionales e internacionales, para apoyar la implementación de acciones para enfrentar el cambio climático (DOF, 2012).

Por lo tanto, es una Ley de aplicación nacional, que establece los lineamientos o políticas generales en las que deben basarse los municipios para establecer sus acciones específicas de mitigación al Cambio Climático.

La LGCC busca reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas frente a los efectos adversos del cambio climático con instrumentos como la ENCC con visión de 10-20-40 años, establece prioridades nacionales en esta materia e identifica las líneas de acción para su desarrollo.



### 1.1.2 Programa Especial de Cambio Climático, 2014-2018.

Este programa implementa medidas en materia de adaptación con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población de los ecosistemas y sectores productivos, así como de incrementar la resistencia de la infraestructura estratégica ante los impactos adversos del cambio climático.

Este Programa en materia de adaptación tiene la finalidad de identificar la vulnerabilidad actual y futura, conforme a la climatología observada y proyectada, así como de reconocer los impactos potenciales en los sectores prioritarios e incrementar su resiliencia mediante la priorización de las medidas propuestas y llevadas a cabo actualmente por los miembros que forman parte de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC) nacional.

En el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018, se incluye un reporte de los logros al 2016 en materia de cambio climático. En total están agrupados en 5 objetivos, en los cuales se han realizado diversas actividades y se han establecido indicadores para evaluar la eficacia de las medidas o políticas llevadas a cabo. Estas medidas o actividades abarcan desde temas de mitigación de emisiones por eficiencia energética, sustitución de combustibles, mejores prácticas agrícolas hasta actividades de conservación y restauración de ecosistemas para mantener servicios ambientales, la reforestación como estrategia para disminuir la vulnerabilidad y aumento de reservorio de carbono.

Uno de los logros más importantes observados durante la implementación del PECC 2014-2018 es la transversalidad del tema en el quehacer (tanto en la formulación de la política como en la toma de decisiones) de las dependencias de la Administración Pública Federal (APF).

A continuación, se listan los objetivos específicos incluidos en este Programa. Cada uno de estos objetivos lleva asociadas una serie de actividades o estrategias llevadas a cabo para conseguir los objetivos marcados:

- **Objetivo 1:** Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica.

Actividades relevantes:

- Estrategia 1.1 Desarrollar, consolidar y modernizar los instrumentos necesarios para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático.
- Estrategia 1.2 Instrumentar acciones para reducir los riesgos ante el cambio climático de la población rural y urbana.
- Estrategia 1.3 Fortalecer la infraestructura estratégica e incorporar criterios de cambio climático en su planeación y construcción.
- Estrategia 1.4 Fomentar acciones de adaptación en los sectores productivos.



- **Objetivo 2.** Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Actividades relevantes:

- Estrategia 2.1 Promover esquemas y acciones de protección, conservación y restauración de ecosistemas terrestres, costeros y marinos y su biodiversidad.
  - Estrategia 2.2 Incrementar y fortalecer la conectividad de ecosistemas.
  - Estrategia 2.3 Implementar prácticas agropecuarias, forestales y pesqueras sustentables que reduzcan emisiones y disminuyan la vulnerabilidad de ecosistemas.
  - Estrategia 2.4 Desarrollar instrumentos que promuevan sustentabilidad y reducción de emisiones de actividades agropecuarias, forestales y pesqueras y disminuyan la vulnerabilidad ecosistémica.
  - Estrategia 2.5 Reducir las amenazas ambientales exacerbadas por el cambio climático.
  - Estrategia 2.6 Restauración y gestión integral de cuencas hidrológicas
- **Objetivo 3.** Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones.

Actividades relevantes:

- Estrategia 3.1 Ejecutar proyectos y acciones de eficiencia energética.
  - Estrategia 3.2. Acelerar la transición energética a fuentes de energía menos intensivas en carbono.
  - Estrategia 3.3. Desarrollar herramientas e instrumentos que faciliten la transición energética.
  - Estrategia 3.4. Promover y facilitar acciones de reducción de emisiones del sector privado.
  - Estrategia 3.5. Desarrollar esquemas de transporte y movilidad sustentable.
  - Estrategia 3.6. Promover el desarrollo de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA).
- **Objetivo 4.** Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta (CCVC), propiciando co-beneficios de salud y bienestar.



Actividades relevantes:

- Estrategia 4.1 Utilizar tecnologías y combustibles que reduzcan la emisión de carbono negro, mejorando la calidad del aire y la salud pública.
  - Estrategia 4.2 Reducir emisiones de metano en plantas de tratamiento de agua residual, rellenos sanitarios y en los sectores petrolero y agropecuario.
  - Estrategia 4.3 Controlar emisiones de refrigerantes con alto Potencial de Calentamiento Global.
- **Objetivo 5.** Consolidar la política nacional de cambio climático mediante instrumentos eficaces, y en coordinación con entidades federativas, municipios, Poder Legislativo y sociedad.

Actividades relevantes:

- Estrategia 5.1 Crear y consolidar las instituciones e instrumentos derivados de la Ley General de Cambio Climático.
- Estrategia 5.2 Desarrollar e implementar instrumentos para consolidar la política nacional de cambio climático.
- Estrategia 5.3 Desarrollar y utilizar instrumentos económicos, financieros y fiscales que faciliten la implementación de la política nacional de cambio climático.
- Estrategia 5.4 Fortalecer esquemas e instrumentos de capacitación, investigación e información en materia de cambio climático.
- Estrategia 5.5 Consolidar a México como actor comprometido y con responsabilidad global para fortalecer la cooperación internacional en materia de cambio climático.

### 1.1.3 Estrategia Nacional de Cambio Climático.

La ENCC es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

Sus principales ejes y líneas de acción son los siguientes:



- Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes. La instrumentación eficaz de la política nacional de cambio climático requiere de una coordinación transversal entre sectores y actores, de la revisión del marco jurídico a fin de evitar contraposiciones y de la inclusión de todos los grupos sociales. La articulación de estos actores e instrumentos es indispensable para ejecutar las políticas y acciones de adaptación y mitigación. (SEMARNAT, 2014).
- Desarrollar políticas fiscales e instrumentos económicos y financieros con enfoque climático. Las acciones para combatir el cambio climático requieren del respaldo de recursos económicos accesibles, oportunos, constantes y suficientes para su efectivo cumplimiento. A la vez se requiere mandar señales económicas que reflejen el costo del daño ambiental de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. México puede hacer un mayor uso de instrumentos económicos. El desarrollo de políticas sociales e instrumentos económicos con enfoque climático impulsará la promoción de un desarrollo económico bajo en emisiones y elevará la competitividad (SEMARNAT, 2014).
- Implementar una plataforma de investigación, innovación, desarrollo y adecuación de tecnologías climáticas y fortalecimiento de capacidades institucionales. Con el objetivo de tomar las decisiones adecuadas para abatir el cambio climático y adaptarnos a él, nuestro país requiere de la generación de conocimiento científico y tecnológico articulado bajo una plataforma de difusión. Lo anterior permitirá crear sinergias, promover la colaboración y evitar duplicidades. La innovación de tecnología permitirá desarrollar nuevas capacidades productivas y recuperar recursos económicos. Paralelamente, es necesario crear capacidades nacionales en los tres órdenes de gobierno mediante capacitación en temas prioritarios de adaptación y mitigación. La capacitación de los tomadores de decisiones como sustento de la generación de políticas permitirá la apropiación de conocimientos y su aplicación exitosa (SEMARNAT, 2014).
- Promover el desarrollo de una cultura climática. Para enfrentar con éxito el cambio climático es indispensable transformar los patrones de producción y consumo de la población. Para lograrlo, México requiere de una sociedad informada, consciente, comprometida, participativa y que exija la rendición de cuentas. Es fundamental garantizar que existan programas educativos y



mecanismos de divulgación efectiva de las acciones que requiere instrumentar una política de esta trascendencia (SEMARNAT, 2014).

- Instrumentar mecanismos de Medición, Reporte, Verificación y Monitoreo y Evaluación. Las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático requieren del desarrollo de instrumentos de Medición, Reporte y Verificación, así como de Monitoreo y Evaluación. Estos instrumentos proporcionan transparencia y certidumbre de las acciones, asimismo, garantizan la integridad ambiental, comparabilidad, consistencia, transparencia y precisión de datos. Lo anterior permitirá evaluar y retroalimentar el diseño de las políticas de cambio climático, promoviendo su eficiencia e impacto. En particular, la correcta y eficiente aplicación de los recursos presupuestales e internacionales, públicos y privados impactará directamente en el logro de los objetivos de la política de adaptación y mitigación nacional.
- Fortalecer la cooperación estratégica y el liderazgo internacional. Este pilar busca mantener y fortalecer la presencia de México como actor relevante en el ámbito internacional y en la región de América Latina y el Caribe mediante el reconocimiento de su alta vulnerabilidad al cambio climático y de su potencial de mitigación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Este posicionamiento le permite acceder al financiamiento climático internacional y mantener cooperaciones bilaterales y regionales estratégicas (SEMARNAT, 2014).
- Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático. México es especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático y, en décadas recientes, se han presentado algunos efectos relacionados con este fenómeno, como: disminución en disponibilidad de agua, inundaciones, sequías y enfermedades como dengue o infecciones diarreicas agudas. De acuerdo con las características geográficas y a las condiciones socioambientales, económicas y de salud, el problema puede intensificarse. La evaluación de la vulnerabilidad y la implementación de medidas de adaptación deben realizarse a nivel local respondiendo a condiciones particulares. Este eje establece líneas de acción que favorezcan las condiciones de reducción de la vulnerabilidad y aumento de la resiliencia de la población y de los sistemas que contribuyen a una mejor calidad de vida (SEMARNAT, 2014).

- Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático. El cambio climático plantea enormes retos en materia de adaptación de los sistemas productivos. Las características de los impactos y las maneras de atenderlos dependerán del tipo de sistema: agropecuario, forestal, de aprovechamiento de vida silvestre, acuícola, pesquero, industrial, extractivo y turístico, o de infraestructura estratégica. Asimismo, dependerán de los riesgos a los que se encuentre expuesto. En cada sistema de producción es necesario que se tomen en cuenta aspectos de cambio climático para incrementar su productividad y competitividad. Este eje presenta líneas de acción encaminadas a fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos y de la infraestructura estratégica ante el cambio climático (SEMARNAT, 2014).
- Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen. En México existe una gran diversidad de ecosistemas que otorgan a la sociedad una vasta cantidad de servicios ambientales (como el oxígeno, el agua, el combustible y los alimentos) que se encuentran amenazados seriamente por actividades humanas, incluidos los efectos del cambio climático. Las presentes líneas de acción están enfocadas en orientar las políticas e instrumentos para aprovechar de manera sustentable los ecosistemas, restaurando su funcionalidad eco-hidrológica y los servicios que proveen a la sociedad, para aumentar de esta manera su resiliencia (SEMARNAT, 2014).
- Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia. México tiene un gran potencial de generación de energía mediante fuentes renovables y, si bien se han abierto posibilidades de aprovechamiento para la participación del sector privado, los mecanismos no han sido suficientes. Las siguientes líneas de acción buscan enfocar esfuerzos en superar las principales barreras que han impedido la completa inmersión de las energías renovables en el sistema energético nacional (SEMARNAT, 2014).
- Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable. La eficiencia energética, además de derivar en ahorro, contribuye a la reducción de emisiones de GEI al mismo tiempo que apoya las metas de crecimiento y competitividad del país. En este eje se pretende



potenciar las medidas que acompañan a un consumo responsable de energía, que resultan de los cambios en los hábitos de consumo, así como de mejoras tecnológicas (SEMARNAT, 2014).

- Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono. En el marco de este eje, una ciudad sustentable parte de un modelo de desarrollo urbano capaz de regular el territorio, orientando su uso hacia sistemas eficientes de movilidad, edificaciones de baja huella de carbono y una gestión integral del agua y de los residuos. El enfoque de aplicación de política es primordialmente de ámbito local (SEMARNAT, 2014).
- Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono. Los bosques son reservorios importantes de carbono, cuya destrucción y degradación constituye una de las fuentes más importantes de emisiones a nivel global. Al mismo tiempo, su conservación y manejo sustentable pueden contribuir a aumentar la cantidad de carbono almacenada en ellos. Las actividades agropecuarias, por su parte, son clave para la seguridad alimentaria, pero muchas de éstas contribuyen a la emisión de GEI. Este eje plantea líneas de acción clave a desarrollarse dentro del sector agropecuario y forestal, con la funcionalidad de impulsar prácticas que reduzcan emisiones y eviten políticas que pudieran mermar su alcance de mitigación. Es clave en este eje aplicar políticas con un enfoque de paisaje que actúe sobre grandes áreas compactas, como corredores biológicos o cuencas, para considerar de forma más plena la condición de sus recursos naturales, sus tendencias, la influencia de la acción humana y las oportunidades para la conservación, restauración y el desarrollo (SEMARNAT, 2014).
- Reducir emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta y propiciar co-beneficios de salud y bienestar. En este eje se plantean líneas de acción para reducir las emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta, y, de esta forma, contribuir a la reducción de impactos de cambio climático a nivel regional y a la disminución de las tendencias de calentamiento global en el corto plazo. Paralelamente, con las líneas de acción se fomentarán múltiples beneficios que incluyen la mejora de calidad del aire, de la protección a la salud y de los cultivos.

Es la SEMARNAT, la entidad encargada de la elaboración de la Estrategia.



#### 1.1.4 Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco.

Esta Ley de ámbito Estatal, establece las bases para desarrollar políticas públicas estatales y municipales con criterios transversales en materia de prevención, adaptación y mitigación del Cambio Climático.

Por otro lado, otros de sus objetivos principales son:

- Asegurar que las acciones de adaptación y mitigación coadyuvan al equilibrio de la biodiversidad, los ecosistemas y sus servicios, a proteger y mejorar la calidad de vida de la población (DOF, 2015).
- Reducir el riesgo, la vulnerabilidad de la población en zonas rurales, urbanas y costeras, de la infraestructura y de los ecosistemas, frente a los efectos adversos del cambio climático, mejorar su resiliencia (DOF, 2015).

En la misma, se establece que son los municipios los responsables de formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático, en concordancia con la política nacional y estatal, es decir, son los municipios los encargados de realizar los planes municipales en materia de cambio climático (DOF, 2015).

La Ley de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco (LAACCEJ) indica que los gobiernos municipales son responsables de elaborar, actualizar y publicar el atlas de riesgos municipal, incluyendo en este una sección correspondiente a la problemática y política municipal en materia de cambio climático. Derivado de estos atlas de riesgos, se deberán identificar también aquellos sectores o colectivos más vulnerables ante los riesgos climáticos, para poder incluirlos en los planes de desarrollo urbano y sectoriales (DOF, 2015).

Además, se presentan los principios y lineamiento generales de la política estatal, los cuales deben tener en cuenta también los municipios. Igualmente, se establecen los objetivos, criterios y acciones de la política estatal en materia de adaptación. Entre las mismas se encuentran actuar ante las necesidades de los territorios, vegetación, ecosistemas y grupos vulnerables en aplicación de los principios establecidos en la Ley, preservar los ecosistemas y sus servicios, y priorizar acciones con aquellos grupos identificados con mayor vulnerabilidad (DOF, 2015).

En esta misma Ley se enlistan las siguientes acciones de adaptación, en base a las cuales deben formularse y plantearse las municipales. Las mismas son de carácter genérico, pero establecen el marco planificador común para todos los municipios (DOF, 2015).

- La elaboración, cumplimiento, congruencia y actualización de los programas de ordenamiento ecológico;
- Los procesos de participación social, programas de capacitación, educación y comunicación para un capital social informado y participativo;
- La planeación urbana con criterios de sustentabilidad;

- La protección eficiente ante la amenaza del cambio de uso del suelo de los terrenos con capacidad sostenida de producción de alimentos, la selección de organismos de baja demanda de agua, el impulso de tecnologías de captación de agua, y la conservación de coberturas vegetales y de la salud del suelo;
- La creación y administración de zonas de preservación ecológica, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas con coberturas arbóreas que neutralicen los impactos negativos de los fenómenos meteorológicos y reduzcan el estrés calórico a la población humana y los organismos que la alimentan;
- El establecimiento y conservación de áreas protegidas prioritarias para la adaptación y áreas productoras de alimentos protegidas, con atención a la vocación natural del suelo, el mantenimiento de la conectividad biológica y la mejora en su conservación y aprovechamiento, el control de especies invasoras, el manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas y geo-sistemas, y sus servicios de aprovisionamiento y regulación;
- La adopción de prácticas sustentables de manejo y aseguramiento agrícola y pecuario, forestal y silvícola;
- La reducción de exposición a los desastres hidrometeorológicos, a través de la planeación, el aseguramiento, la restauración de suelos y la rehabilitación de playas y cuencas hidrológicas, valorando y preservando el servicio de regulación de los ecosistemas costeros, lacustres, forestales, de montaña, y agrícolas;
- El establecimiento y modificación de infraestructura de suministro de agua, alternativas de manejo del consumo hídrico bajo esquemas de eficiencia, cambio tecnológico y de cultura para la reducción de la demanda de agua, y la protección y restauración de cuencas hidrológicas;
- El desarrollo de políticas de salud y seguridad ambiental humana y animal, y de sistemas de alerta temprana y monitoreo de variables meteorológicas con sistemas de alta calidad para la vigilancia epidemiológica de enfermedades vinculadas al cambio climático;
- El establecimiento de sistemas de vigilancia, alerta temprana, gestión de riesgos y atención expedita, utilizando los sistemas más efectivos de monitoreo directo e indirecto, y de comunicación a la población, atendiendo a sus respectivas condiciones de vulnerabilidad;
- La elaboración e implementación de programas de fortalecimiento de capacidades que incluyan medidas que promuevan la capacitación, educación a todos los niveles, acceso a la información y comunicación a la población;

- La elaboración, publicación y actualización de los Atlas de Riesgo ante el cambio climático que consideren los escenarios de vulnerabilidad actual y futura, atendiendo de manera preferencial a los asentamientos humanos, las áreas productoras de alimentos y ecosistemas en situaciones críticas de vulnerabilidad, e integrarlos a los atlas de riesgo correspondientes;
- La integración de la información contenida en las actualizaciones de los atlas de riesgos agudos y crónicos ante amenazas hidrometeorológicas en la elaboración y congruencia del Programa Estatal, los Programas Municipales y otros instrumentos de planeación y normativos en materia de desarrollo urbano y asentamientos humanos, programas de ordenamiento ecológico, de manejo de áreas naturales protegidas, de control de plagas y vectores, y de procesos de degradación de suelos;
- La diversificación de consumo de especies alimenticias;
- El fomento de medidas que brinden co-beneficios derivados de integrar adaptación y mitigación, como el impulso de la generación y uso de energía solar, eólica y biogás entre otras, y las actividades a realizarse en el sector forestal;
- El desarrollo de políticas y programas de innovación tecnológica y propiedad intelectual orientadas a la adaptación;
- La promoción de indicaciones geográficas y marcas colectivas que impulsen la competitividad de los alimentos producidos en los diversos geo-sitios del Estado;
- El establecimiento de indicadores de vulnerabilidad y capacidad adaptativa;
- La consideración de la condición de reglamentación, veda y reserva de uso para aquellos recursos naturales cuya afección redunde en el incremento de la vulnerabilidad de la población;
- La conservación de la biodiversidad, así como restaurar suelos y demás sistemas ecológicos de soporte;
- El desarrollo y ejecución de un programa especial para alcanzar la protección y manejo sustentable de la biodiversidad ante el cambio climático, en el marco de las estrategias nacional y estatal de biodiversidad, con la finalidad de fomentar la investigación, el conocimiento y registro de impactos del cambio climático en los ecosistemas, sus servicios y su biodiversidad;
- El impulsar mecanismos de recaudación, cobro de derechos y establecimiento de sistemas tarifarios y obtención de recursos, que incorporen el pago por los servicios ambientales y de los ecosistemas, para destinarlos al Fondo, a compensar a los proveedores de dichos servicios ambientales y financiar proyectos, acciones y medidas estratégicas en materia de

- adaptación, en el marco de actuación prioritaria referido en el artículo anterior;
- El establecimiento de procedimientos de evaluación de pagos por conservación y restauración de los servicios de los ecosistemas, considerando sus circunstancias y las acciones efectivas que realicen los propietarios involucrados;
  - La promoción de la captación, consumo responsable, y el aprovechamiento sustentable de las fuentes superficiales y subterráneas de agua, del agua en el suelo, y la conservación de áreas estatales y municipales de protección hidrológica;
  - La promoción de tecnologías para el uso eficiente y el saneamiento del agua para hacer posible el uso del agua residual tratada; y
  - El establecimiento de límites poblacionales considerando el agua disponible, el caudal ecológico y la conservación de las aguas subterráneas.

El objetivo general a largo plazo de la implementación de esta Política es lograr que el Estado cuente con una tasa cero de pérdida de carbono, es decir, que sea neutro en carbono y que las emisiones anuales de compuestos y gases de efecto invernadero sean menores o iguales a las absorciones en los sumideros y reservorios de carbono y gases de efecto invernadero. Con base en este objetivo general, en esta Ley se definen los objetivos específicos (DOF, 2015).

Por otro lado, se invita a la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) en coordinación con los gobiernos municipales, a desarrollar el Sistema Estatal de Información ante el Cambio Climático, que tiene por objetivo registrar, organizar, actualizar y difundir la información ambiental estatal. Este Sistema estará alimentado con la información proveniente tanto de ámbito estatal como municipal (DOF, 2015).

#### 1.1.5 Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco

Tal y como se establece en la LAACCEJ, son los Municipios los responsables de desarrollar los programas municipales en lineamiento con los objetivos y estrategias establecidos en el Programa Estatal.

Este Programa enlista las estrategias y líneas de acción que los habitantes del estado deberán llevar a cabo para construir políticas públicas que permitan gestionar los riesgos del cambio climático y disminuir las emisiones de GEI. Tiene carácter incondicional que implica que el Estado se compromete a poner en marcha acciones de mitigación y adaptación con sus propios recursos presupuestarios.

Este Plan debe contener el diagnóstico de las emisiones en el Estado y las acciones que otorguen prioridad a los sectores de mayor potencial de reducción de emisiones y riesgo y que logren al mismo tiempo beneficios e impactos positivos ambientales, sociales y económicos.

Los sectores en los que debe actuar este programa son los siguientes:



- Transporte público y privado;
- Generación y consumo energético;
- Vivienda;
- Comercial y de servicios;
- Administración pública;
- Industrial;
- Turismo;
- Suelos, sus usos y cambios de uso;
- Cuerpos de agua, naturales y artificiales;
- Áreas naturales protegidas;
- Vegetación;
- Agrícola;
- Pecuario y;
- Residuos.

A través del Programa, los municipios deben elaborar o actualizar sus programas municipales de cambio climático. Para ello, la SEMADET, junto con la Agencia Técnica de Cooperación Alemana (GIZ), han desarrollado la Guía para la Elaboración o Actualización de los Programas Municipales de Cambio Climático (PMCC). Con estos Planes, el municipio podrá identificar las acciones para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, así como priorizar aquellas en materia de adaptación al Cambio Climático con una visión de largo plazo (SEMADET, 2018).

La Guía describe diez etapas de desarrollo de los Planes, con todos los pasos necesarios y productos resultantes de las etapas. Las etapas incluyen, entre otras, la planificación del proceso, el diagnóstico de las condiciones actuales sobre emisiones de GEI y de vulnerabilidad ante el cambio climático, la integración del Programa Municipal de Cambio Climático (PMCC) con los instrumentos de política pública, el diseño detallado de acciones clima, políticas y la identificación de fuentes de financiamiento (SEMADET, 2018).

Además, otros pasos importantes son la incorporación de la consulta pública donde la opinión de la población y de grupos vulnerables está considerada, así como el seguimiento y evaluación del progreso de las acciones implementadas.

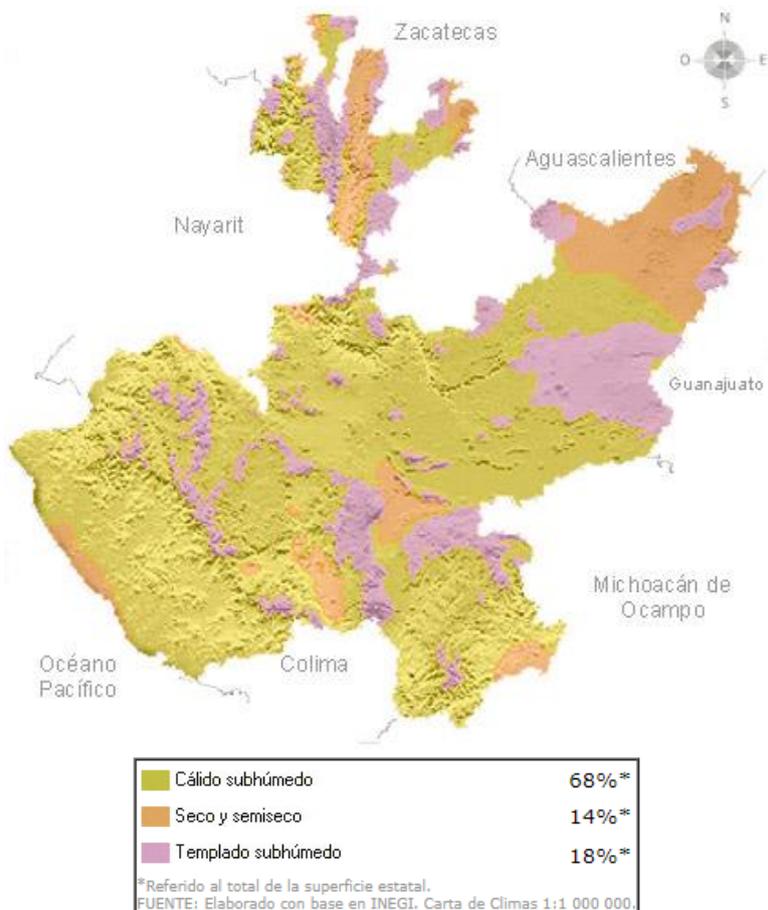
## 1.2 Evidencias de cambio climático

### 1.2.1 Descripción del Clima observado

Las características climáticas de México dependen de la extensión y relieve topográfico del país. Para conocer los tipos de clima existentes en el estado de Jalisco se ha acudido a las Cartas de Clima desarrolladas por INEGI, con base en la clasificación mundial de tipos de clima del alemán Wladimir Köppen en 1936 (INEGI, 2018)

En este sentido, el estado de Jalisco cuenta con tres tipologías de climas observados como se aprecia en la Figura 1, donde destaca el clima cálido y subhúmedo con aproximadamente un 68% de la superficie del estado, ubicado principalmente en la zona cercana a la costa, así como en la zona central del estado. El clima templado y subhúmedo cubre aproximadamente un 18% del estado y se desarrolla principalmente en las zonas altas de la sierra. Por último, el clima seco y semiseco abarca aproximadamente un 14% del territorio del estado y se encuentra principalmente en algunas zonas del centro y norte del estado, así como en la zona noreste del mismo.

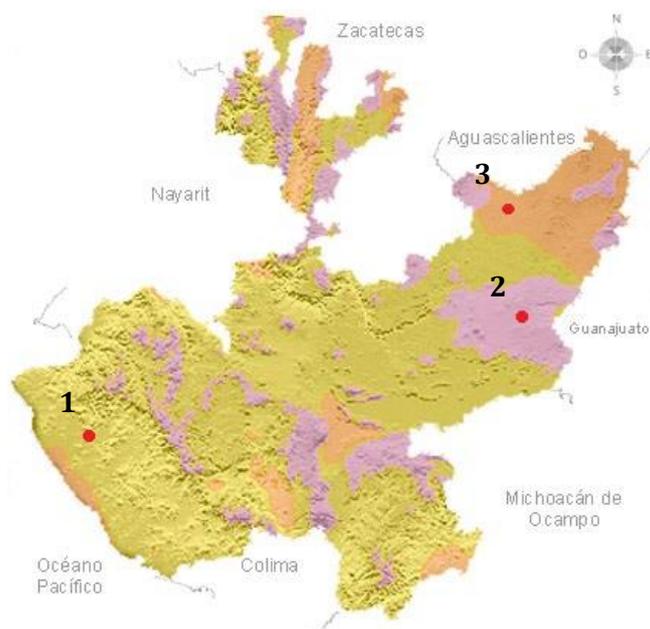
Figura 1. Tipos de climas en el estado de Jalisco



Fuente: (INEGI, 2018).

A continuación, se detallan las principales características de cada uno de los climas existentes en el estado de Jalisco. Para ello, se han analizado los datos históricos de temperatura máxima y mínima, precipitación acumulada de cada zona climática, seleccionándose las estaciones más representativas para cada tipo de clima, así como con la mejor calidad de datos. En el análisis por municipios del apartado 1.4.5, se detallarán datos climáticos para cada municipio de acuerdo con su estación más cercana. En la Figura 2 se observa la ubicación de las estaciones seleccionadas para el análisis marcadas en rojo, así como su nombre en la Tabla 1.

*Figura 2. Estaciones meteorológicas seleccionadas en cada tipo de clima*



Fuente: (INEGI, 2018).

*Tabla 1. Estaciones meteorológicas seleccionadas en cada tipo de clima*

Número	Clima	Nombre de la estación meteorológica	Municipio
1	Cálido y subhúmedo	Cajón de Peña	Tomatlán
2	Templado y subhúmedo	La vaquera	Arandas
3	Seco y semiseco	Ajojuar	Teocaltiche

Fuente: (SMN, 2018).

### 1.2.1.1 Clima cálido y subhúmedo

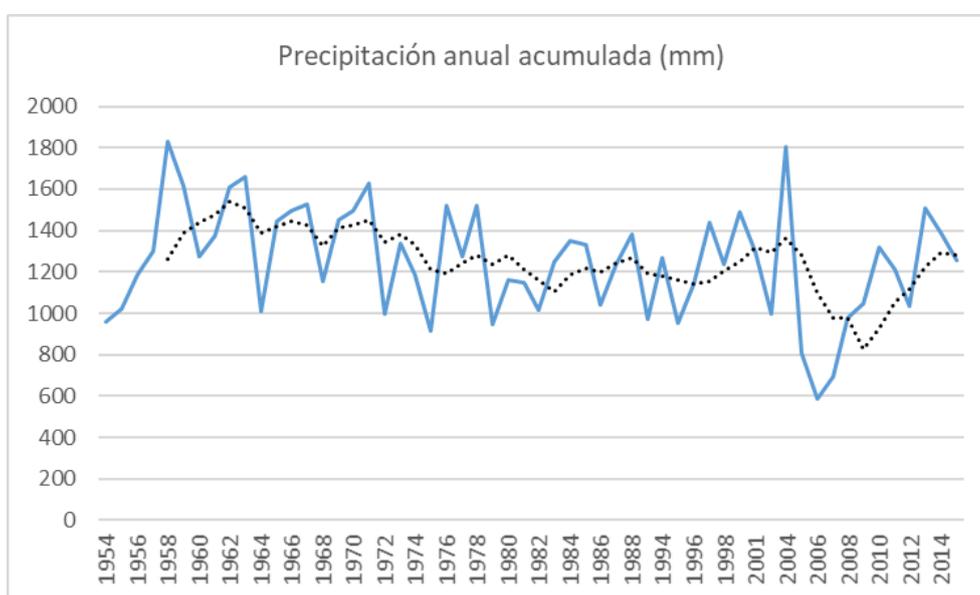
El clima cálido y subhúmedo se caracteriza generalmente por precipitaciones abundantes, y temperaturas tanto máximas como mínimas muy elevadas con temperaturas medias mínimas normalmente superiores a 18 °C y temperaturas medias máximas superiores a 30 °C.

Este tipo de clima se ve sustentado por los datos climáticos de la estación Cajón de Peña, ubicada en el municipio Tomatlán, con un rango de datos desde el año 1954 hasta el año 2016 (SMN, 2018).

En este sentido, la estación muestra valores de aproximadamente 1,200 mm de lluvia anual, siendo julio el mes más lluvioso de los últimos 30 años con 293.6 mm, y abril el mes menos lluvioso con tan solo 6.4 mm acumulados (SMN, 2018).

En cuanto a la variación temporal, en la Gráfica 1 se aprecia una tendencia leve a la disminución de las precipitaciones anuales acumuladas desde el año 1954, con un aumento en los últimos años analizados.

*Gráfica 1. Precipitación acumulada anual y media móvil de 5 años de la estación Cajón de Peña*

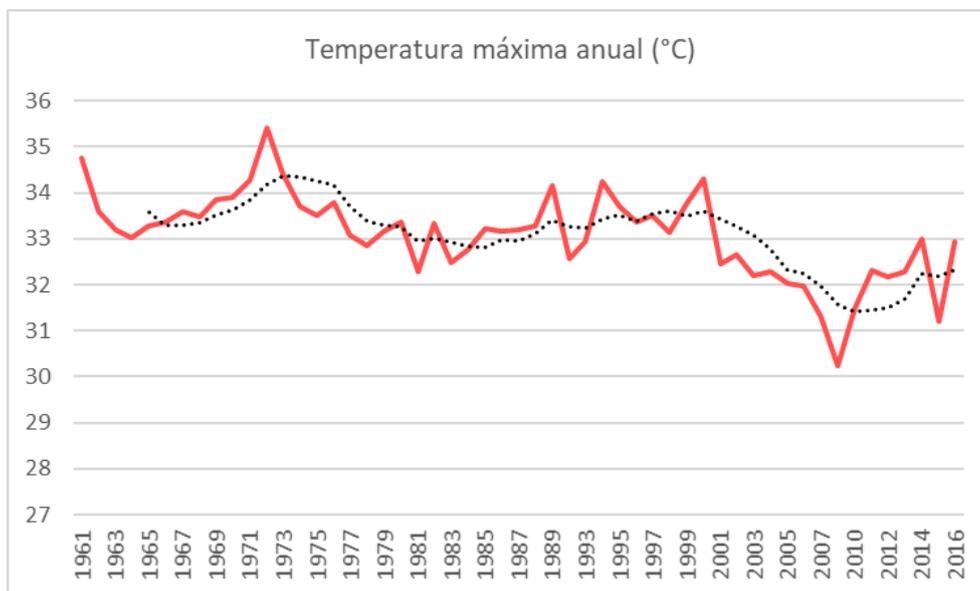


Fuente: (SMN, 2018).

En cuanto a las temperaturas, en la estación se aprecia una temperatura media máxima de 32.7 °C y una temperatura media mínima de 18.8 °C. El mes con las temperaturas máximas más altas es mayo, ascendiendo hasta 35.1 °C, siendo esta la media mensual del periodo de años 1981-2010 (SMN, 2018).

Observando la Gráfica 2 de temperaturas máximas, se aprecia una tendencia más o menos estable hasta el año 2000, donde comienza un leve descenso de las temperaturas máximas para recuperarse en la actualidad.

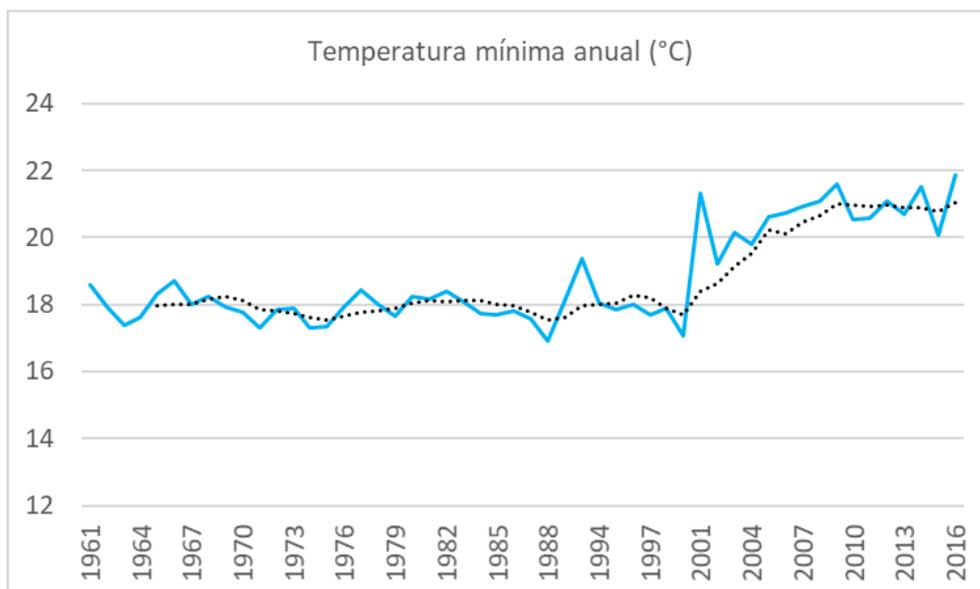
Gráfica 2. Temperatura máxima anual de la estación Cajón de Peña y media móvil de 5 años



Fuente: (SMN, 2018).

Por otro lado, los meses con las temperaturas mínimas más bajas son tanto febrero como marzo, con 14.4 °C. En cuanto a la tendencia, en la Gráfica 3 se aprecia claramente un aumento de las precipitaciones mínimas, siendo especialmente relevante en los últimos 20 años.

Gráfica 3. Temperatura mínima anual de la estación Cajón de Peña y media móvil de 5 años



Fuente: (SMN, 2018).

### 1.2.1.2 Clima templado y subhúmedo

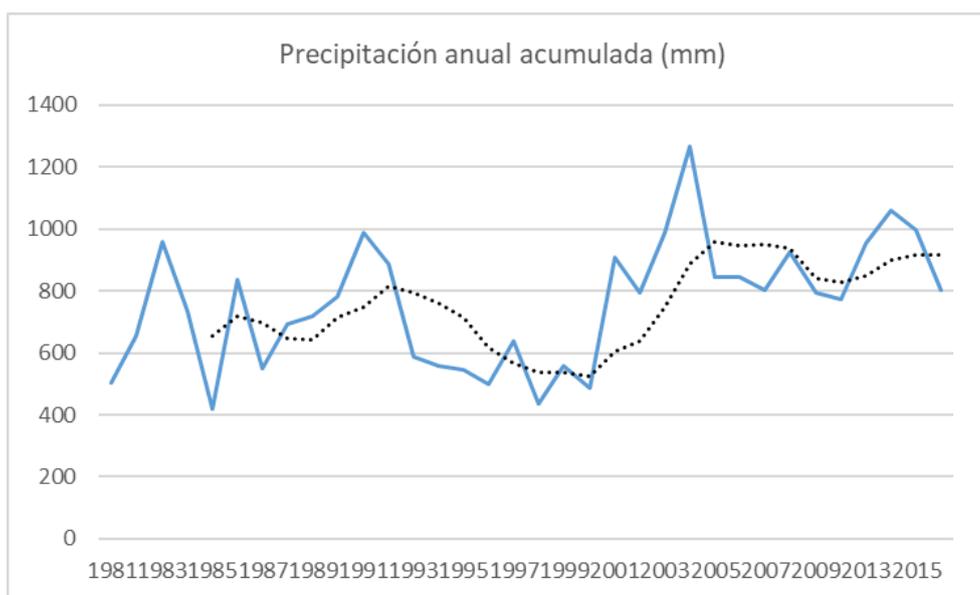
El clima templado y subhúmedo se caracteriza generalmente por precipitaciones abundantes y temperaturas más moderadas y menos extremas que el clima cálido en cualquiera de las estaciones del año. En Jalisco este clima principalmente se desarrolla en las zonas altas de sierra.

Este tipo de clima se ve sustentado por los datos climáticos de la estación La Vaquera, ubicada en el municipio Arandas, con un rango de datos desde el año 1981 hasta el año 2016 (SMN, 2018).

En este sentido, la estación muestra un valor medio de lluvia anual de 762.9 mm, siendo julio el mes más lluvioso de los últimos 30 años con 202.3 mm, y febrero el mes menos lluvioso con tan solo 3.5 mm acumulados (SMN, 2018).

En cuanto a la variación temporal, en la Gráfica 4 se aprecia una clara tendencia al aumento de las precipitaciones anuales acumuladas desde el año 1981.

Gráfica 4. Precipitación acumulada anual de la estación La Vaquera y media móvil de 5 años

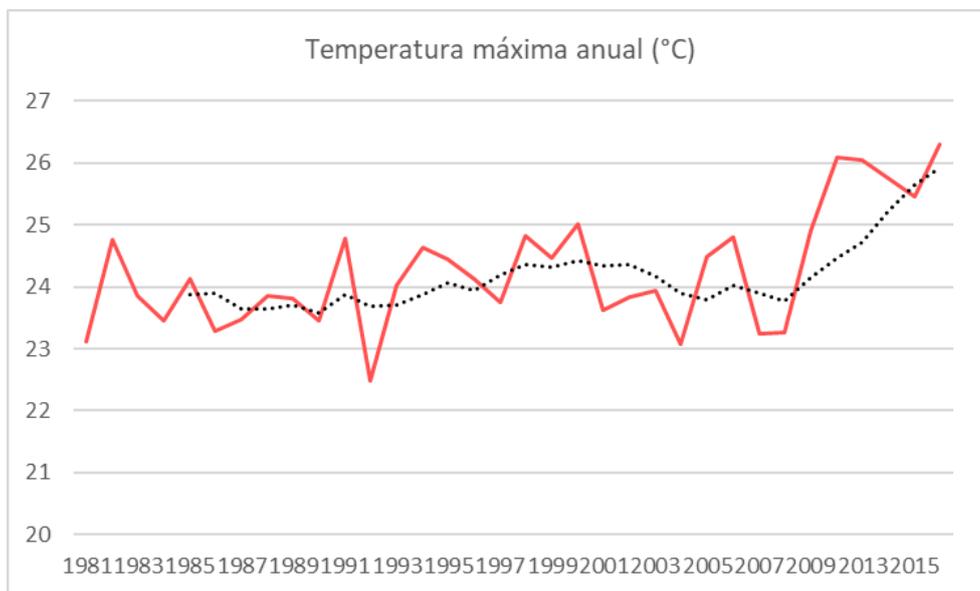


Fuente: (SMN, 2018).

En cuanto a las temperaturas, en la estación se aprecia una temperatura media máxima de 23.9 °C y una temperatura media mínima de 16.8 °C, es decir, no existe una amplia variabilidad entre temperaturas extremas. El mes con las temperaturas medias máximas más altas es mayo, ascendiendo hasta 28.5 °C en los años 1981-2016.

Observando la Gráfica 5 de temperaturas máximas, se aprecia una tendencia continuada al aumento, siendo más exacerbada en los últimos 15 años.

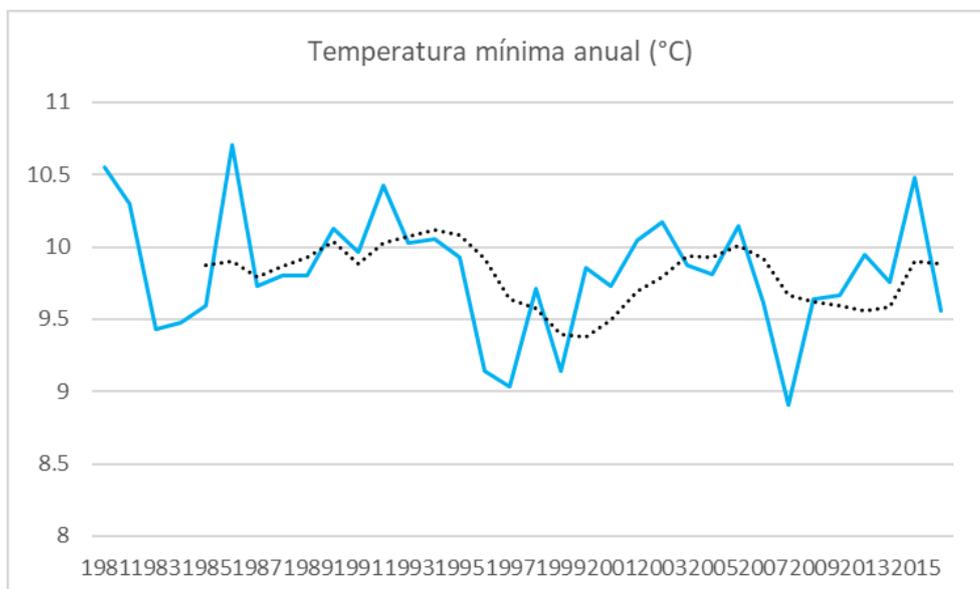
Gráfica 5. Temperatura máxima anual de la estación La Vaquera y media móvil de 5 años



Fuente: (SMN, 2018).

Por último, el mes con las temperaturas mínimas más bajas es enero con 5.2 °C. En cuanto a la tendencia, sin embargo, en la Gráfica 6 se aprecia una continuidad a lo largo de los años sin grandes cambios representativos.

Gráfica 6. Temperatura mínima anual de la estación La Vaquera y media móvil de 5 años



Fuente: (SMN, 2018).

### 1.2.1.3 Clima seco y semiseco

Por último, el clima seco y semiseco se caracteriza por ser un clima con temperaturas muy diversas, puesto que hay climas secos muy cálidos hasta climas secos con temperaturas

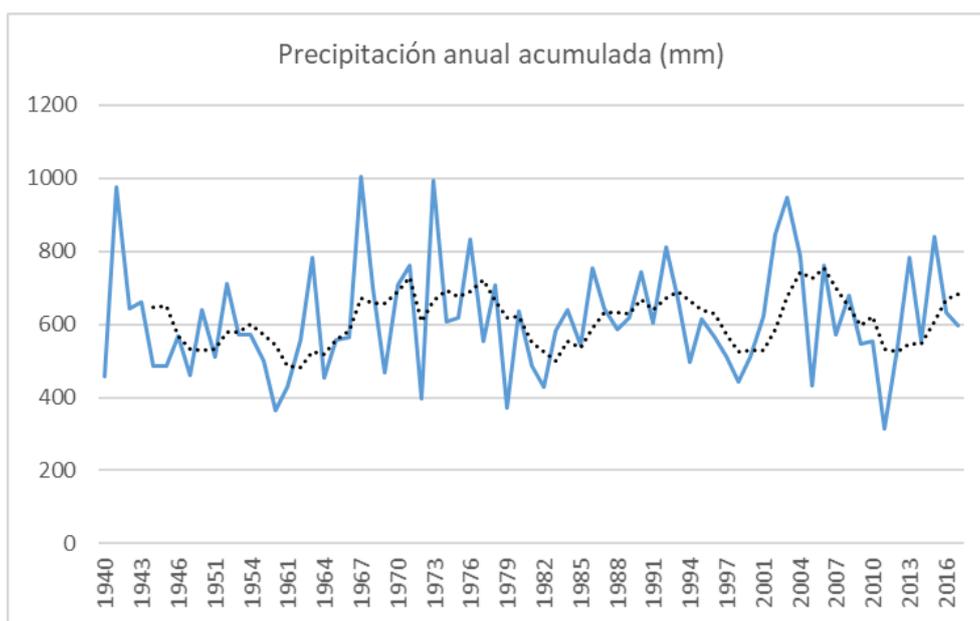
semifrías. En particular, en Jalisco, se ha podido apreciar como las precipitaciones son más escasas en comparación con los otros dos tipos de clima, y las temperaturas son cálidas.

Este tipo de clima se ve sustentado por los datos climáticos de la estación Ajojotar, ubicada en el municipio Teocaltiche, con un rango de datos muy amplio, desde el año 1940 hasta el año 2016 (SMN, 2018).

En este sentido, la estación muestra un valor medio de lluvia anual de 617.7 mm. Además, julio, al igual que en el resto de las tipologías de clima descritos, es el mes más lluvioso de los últimos 30 años con 144 mm, y marzo el mes menos lluvioso con 2.8 mm acumulados (SMN, 2018).

En la Gráfica 4 se aprecia la tendencia de la precipitación acumulada. La principal conclusión que se extrae es que no se aprecia una tendencia clara ni de aumento ni de disminución desde el año 1940.

*Gráfica 7. Precipitación acumulada anual de la estación Ajojucar y media móvil de 5 años*

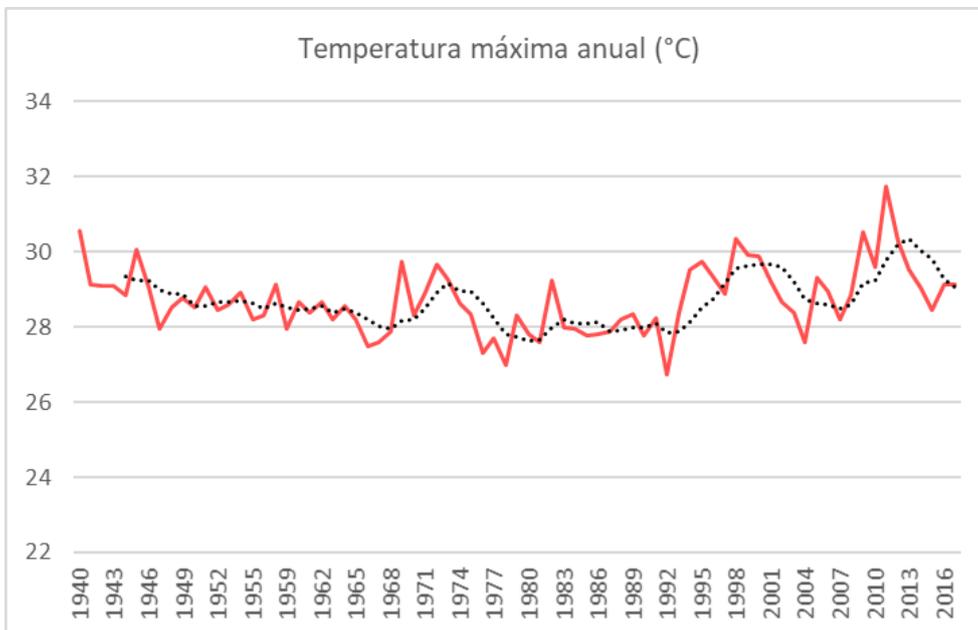


Fuente: (SMN, 2018).

En cuanto a las temperaturas, en la estación se aprecia una temperatura media máxima de 28.7 °C y una temperatura media mínima de 6.4°C, es decir, es el clima con la variabilidad de temperaturas más amplia de los evaluados. El mes con las temperaturas medias máximas más altas es mayo, ascendiendo hasta 33.3 °C en los años 1981-2016.

Al igual que ocurre con las precipitaciones, observando la Gráfica 8 de temperaturas máximas, se aprecia una tendencia más o menos estable en los últimos años, con un leve incremento en los últimos 15 años.

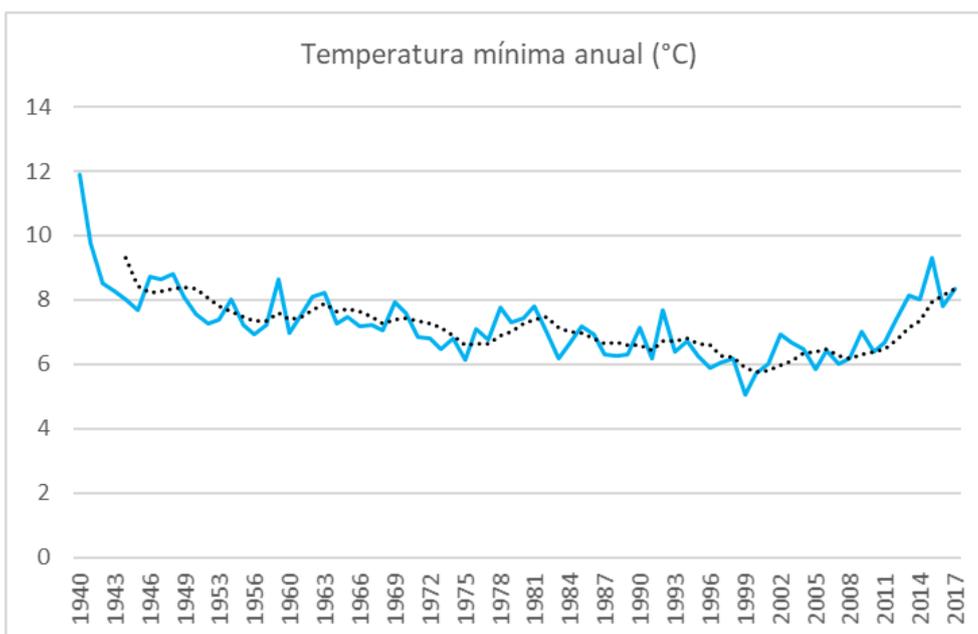
Gráfica 8. Temperatura máxima anual de la estación Ajojuar y media móvil de 5 años



Fuente: (SMN, 2018).

Por último, el mes con las temperaturas mínimas más bajas es enero con 0.0 °C, la temperatura media más baja registrada de los tres climas evaluados. En cuanto a la tendencia, se aprecia un leve descenso de las temperaturas mínimas hasta aproximadamente el año 2000. A partir de dicho año, al igual que con las temperaturas máximas, hay un ascenso de las temperaturas mínimas.

Gráfica 9. Temperatura mínima anual de la estación Ajojuar y media móvil de 5 años





Fuente: (SMN, 2018).

### 1.2.2 Selección de las amenazas más importantes para el análisis e impactos históricos:

Jalisco se encuentra situado en la zona centro-occidente del país y colinda hacia el noroeste con el Estado de Nayarit; hacia el norte con Zacatecas y Aguascalientes; hacia el este con Guanajuato y San Luis Potosí; hacia el sur con Colima y Michoacán y hacia el poniente con el Océano Pacífico.

Jalisco es la cuarta entidad federativa más poblada de México y una de las más desarrolladas en el país en actividades económicas, comerciales y culturales.

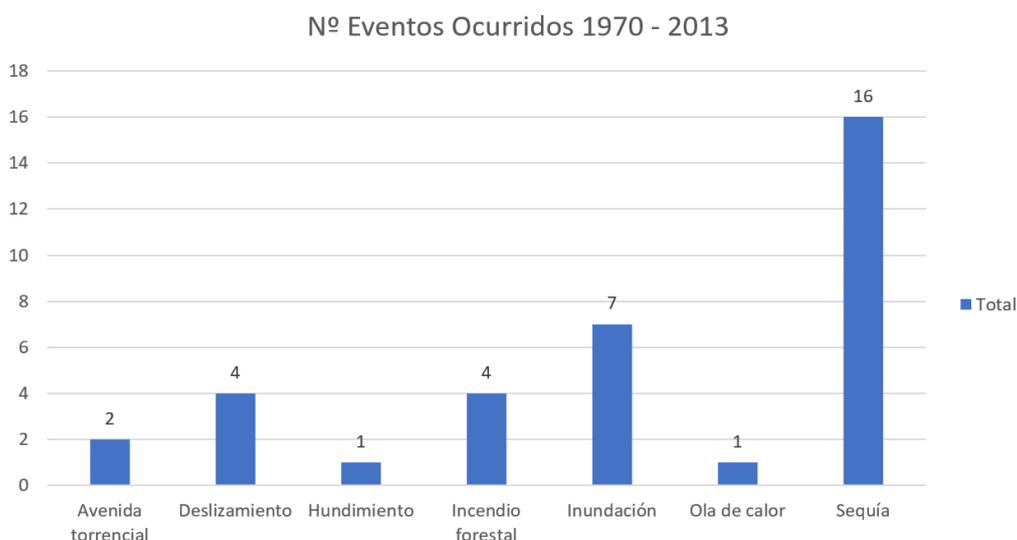
Jalisco es uno de los estados más vulnerables a la variabilidad y al cambio climático debido a los factores de tensión múltiples y a su baja capacidad de adaptación.

Jalisco tiene alto riesgo de vulnerabilidad en todos los sectores y regiones, sin embargo destacan las Regiones de Altos, Centro, Costa Norte y Sur con mayor probabilidad de sufrir daño ante el cambio climático en sectores de agricultura, ganadería, agua, desarrollo urbano, salud, turismo, ecosistemas costeros, energía y vivienda, por lo que es de alta prioridad y urgencia trabajar en programas de adaptación y mitigación para reducir al mínimo los riesgos por efecto de variabilidad y cambio climático.

Para el análisis de eventos extremos se utilizó la base de datos Sistema de Inventario de Desastres (DESINVENTAR), la cual es una herramienta conceptual y metodológica para la adquisición, consulta y despliegue de información sobre desastres, que utiliza datos preexistentes, fuentes hemerográficas y reportes de instituciones en nueve países de América Latina.

Con relación a la base de datos DESINVENTAR, en los municipios analizados, se han registrado un total de 35 eventos en el periodo de 1970 a 2013 (DESINVENTAR, 2018).

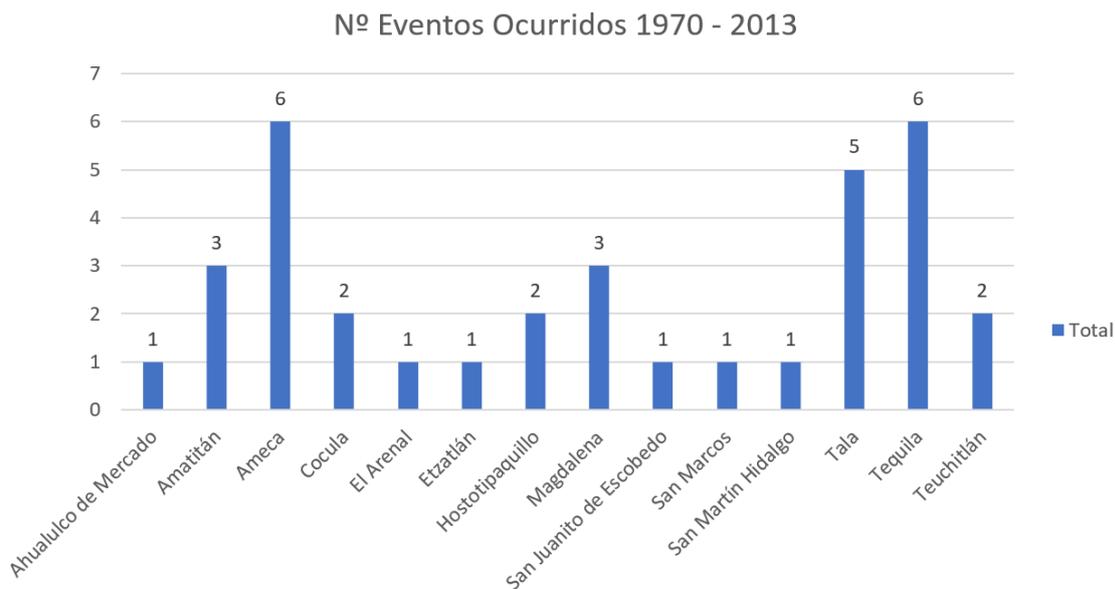
*Gráfica 10. Números de eventos ocurridos del año 1970 a 2013*



Fuente: (DESINVENTAR, 2018).

En cuanto a número de eventos ocurridos en los municipios estudiados, Ameca y Tequila encabezan la lista con un total de 6 eventos ocurridos, seguido de Tala, que ha registrado 5 eventos. Por su parte, Ahualulco de Mercado, El Arenal, Etzatlán, San Juanito de Escobedo, San Marcos y San Martín Hidalgo son los municipios que menos eventos han registrado.

Gráfica 11. Frecuencia eventos ocurridos por municipio



Fuente: (DESINVENTAR, 2018).

Las sequías son los eventos que más se han suscitado con base en los registros que se tiene en el periodo 1970-2013, lo que afecta por lo menos una vez a todos los municipios analizados. En específico, en Ameca, y en Tequila, se han contabilizado dos registros. La sequía más importante registrada fue en el año 1994. Estas sequías han provocado pérdidas en la producción agrícola, principalmente en las plantaciones de sorgo.

Los deslizamientos en gran parte se han presentado debido a fuertes lluvias, de la misma forma que las avenidas torrenciales.

Los incendios forestales en su mayoría han sido provocados por causas humanas, asociadas también a las altas temperaturas y baja humedad edáfica.

El evento de hundimiento registrado y ocurrido en el municipio de Ameca en el año 2004 fue debido a la sobreexplotación de los mantos freáticos de una falla hidrológica, lo cual indica que no se trata de un evento directamente asociado a las consecuencias del cambio climático. En la Tabla 2 se presenta el listado completo.

Tabla 2. Eventos ocurridos por municipio en el periodo 1970-2013

Municipio	Tipo de evento	Fecha del evento
Ahualulco de Mercado	Sequía	04/08/1994



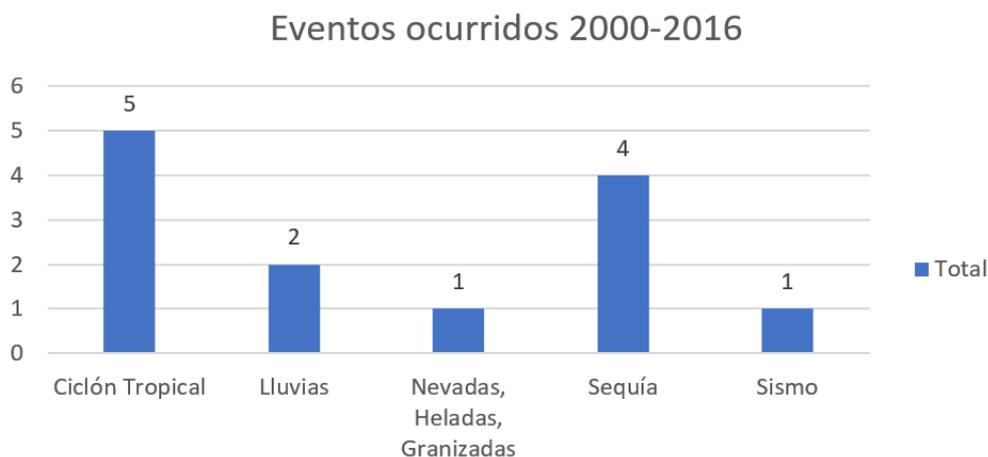
Municipio	Tipo de evento	Fecha del evento
Amatitán	Deslizamiento	30/10/1991
Amatitán	Ola de calor	07/06/2011
Amatitán	Sequía	04/08/1994
Ameca	Hundimiento	09/08/2004
Ameca	Incendio forestal	01/06/1981
Ameca	Inundación	17/01/1992
Ameca	Inundación	27/01/1992
Ameca	Sequía	18/04/1982
Ameca	Sequía	04/08/1994
Cocula	Inundación	10/09/2013
Cocula	Sequía	04/08/1994
El Arenal	Sequía	04/08/1994
Etzatlán	Sequía	04/08/1994
Hostotipaquillo	Deslizamiento	07/05/2011
Hostotipaquillo	Sequía	04/08/1994
Magdalena	Deslizamiento	17/09/2008
Magdalena	Inundación	10/07/1983
Magdalena	Sequía	04/08/1994
San Juanito de Escobedo	Sequía	04/08/1994
San Marcos	Sequía	04/08/1994
San Martín Hidalgo	Sequía	04/08/1994
Tala	Incendio forestal	22/05/1971
Tala	Incendio forestal	17/06/2011
Tala	Inundación	12/06/2001
Tala	Inundación	16/07/2002
Tala	Sequía	04/08/1994
Tequila	Avenida torrencial	06/07/1975
Tequila	Avenida torrencial	08/07/1975
Tequila	Deslizamiento	18/03/2010
Tequila	Incendio forestal	22/04/1983
Tequila	Sequía	22/07/1987
Tequila	Sequía	04/08/1994
Teuchitlán	Inundación	09/06/2013
Teuchitlán	Sequía	04/08/1994

Fuente: (DESINVENTAR, 2018).

Por lo tanto, con base en DESINVENTAR, las amenazas más habituales en los municipios analizados son sequías, deslizamientos, inundaciones e incendios forestales.

Por otro lado, se ha consultado la base de datos de declaratorias sobre emergencia, desastre y contingencia climatológica a nivel municipal entre 2000 y 2016 del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (CENAPRED, 2018), en el que se han registrado un total de 13 eventos en los municipios estudiados.

Gráfica 12. Número de Eventos ocurridos en el periodo 2000-2016

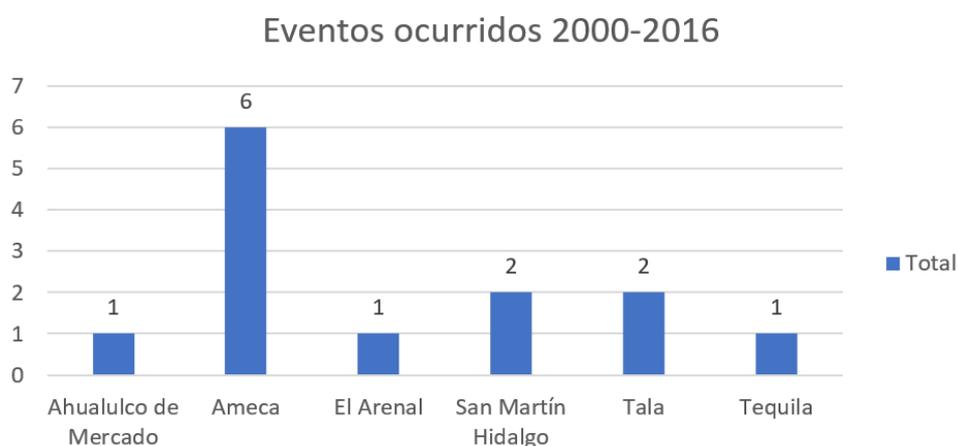


Fuente: (CENAPRED, 2018).

La mayor ocurrencia de eventos se concentra en los ciclones tropicales, habiendo sucedido únicamente un evento (en octubre de 2015), pero que afectó a varios municipios. Seguido de las sequías, que nuevamente es el mismo evento, ocurrido en mayo de 2005, la cual afectó a varios municipios. Con respecto a las lluvias sucede algo similar, ocurrieron lluvias severas contabilizadas en el repositorio dos veces, que corresponden a un único evento sucedido en Ameca en marzo de 2015.

Existen municipios que no han registrado eventos en este periodo de tiempo. Únicamente han registrado eventos Ahualulco de Mercado, Ameca, El Arenal, San Martín Hidalgo, Tala y Tequila.

Gráfica 13. Municipios con eventos registrados en el periodo 2000-2016



Fuente: (DESINVENTAR, 2018).

A continuación, se presenta el listado completo de declaratorias extraído de los datos de CENAPRED (Tabla 3).

Tabla 3. Declaratorias sobre emergencia, desastre y contingencia climatológica en el periodo 2000-2016

Municipio	Tipo Fenómeno	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observaciones
Ahualulco de Mercado	Sequía	01/05/2005	31/10/2005	Sequia Atípica
Ameca	Sequía	01/05/2005	31/10/2005	Sequia Atípica
Ameca	Lluvias	15/03/2015	16/03/2015	Lluvia severa
Ameca	Lluvias	15/03/2015	16/03/2015	Lluvia severa
Ameca	Ciclón Tropical	23/10/2015	24/10/2015	Huracán categoría V. La Declaratoria se publicó el 4 de noviembre de 2015.
Ameca	Ciclón Tropical	23/10/2015	24/10/2015	Huracán categoría V
Ameca	Nevadas, Heladas, Granizadas	25/01/2016	28/01/2016	helada severa
El Arenal	Ciclón Tropical	23/10/2015	24/10/2015	Huracán Patricia
San Martín Hidalgo	Sismo	21/01/2003	21/01/2003	Sismo
San Martín Hidalgo	Sequía	01/05/2005	31/10/2005	Sequia Atípica
Tala	Sequía	01/05/2005	31/10/2005	Sequia Atípica
Tala	Ciclón Tropical	23/10/2015	24/10/2015	Huracán Patricia
Tequila	Ciclón Tropical	23/10/2015	24/10/2015	Huracán Patricia

Fuente: (CENAPRED, 2018).

Además, se han consultado los datos de CENAPRED sobre el impacto socioeconómico provocado por los desastres naturales entre el año 2000 y el 2015, siendo las consecuencias más graves las provocadas por el huracán Patricia en 2015. Por su parte, reporta daños socioeconómicos provocados por las sequías (y altas temperaturas), la sequía que más pérdidas socioeconómicas provocó fue la ocurrida en el 2011, al igual que las bajas temperaturas y lluvias intensas que provocaron inundaciones en el 2004.

Por otro lado, se ha consultado tanto el Programa como el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Jalisco, en los que, tras realizar un análisis, se concluye que las amenazas hidrometeorológicas más importantes que afectan al estado de Jalisco son las siguientes:

- Sequías.
- Ola de Calor.
- Inundaciones.
- Deslizamientos o movimientos de ladera.

Los ciclones tropicales y el aumento del nivel del mar también son amenazas hidrometeorológicas asociadas al cambio climático que afectan a este Estado. Sin embargo, al



tratarse todos los municipios de la región de Valles en el interior, no van a ser tenidas en cuenta para el análisis.



### 1.3 Escenarios de cambio climático

Las proyecciones de cambio climático pueden generarse a partir de modelos climáticos. Un factor clave para el cambio climático son las emisiones de GEI. Los futuros GEI son inciertos, ya que dependen de varias variables, como el crecimiento económico y demográfico o los cambios en la tecnología. Por esta razón, se aplica un enfoque basado en escenarios.

Para la evaluación de escenarios de cambio climático en los municipios analizados, se han analizado los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 considerados en el Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco para los horizontes temporales 2075-2099.

La información ha sido recopilada del Atlas Climático de México elaborado por el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Autónoma de México (UNAM) (UNAM, 2018).

Este Atlas Climático ofrece varios escenarios de cambio climático de diferentes resoluciones. Para este análisis, se va a utilizar un modelo de circulación global con resolución 30"x30".

En el reporte *"Actualización y divulgación de los nuevos escenarios de cambio climático aplicados a México para fortalecer las capacidades nacionales"* del INECC, se indica que tres instituciones, el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y el Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) de la Universidad Nacional Autónoma de México, colaboraron para generar la actualización de los escenarios de cambio climático para México (Cavazos, et al. 2013). Para la actualización de escenarios se utilizaron simulaciones de los 14 Modelos de Circulación General (MCG), disponibles en 2012 y participantes del Proyecto de Inter comparación de Modelo Acoplado Fase 5 (CMIP5 por sus siglas en inglés), para un periodo histórico (1961-2000) y dos periodos futuros (2015-2039 y 2075-2099). Con la finalidad de generar un producto integral se calculó un ensamble ponderado (REA, Giorgi y Mearns, 2002) de los 14 MCG interpolados bilinealmente a 0.5° para los tres periodos de tiempo.

Antes de analizar las proyecciones climáticas, se validaron las simulaciones históricas con datos observados. La validación se realizó para las variables precipitación y temperatura.

Con base en estos análisis, se ha concluido que todos los modelos tienen errores en las variables climatológicas calculadas, pero que no hay un modelo que tenga menor error. Sin embargo, tanto en precipitación y temperatura, existen varios modelos que tienen menos error, como por ejemplo el CNRM-CM5 por el Centre National de Recherches Meteorologiques (CNRM) (CNRM, 2018).

En el presente estudio se ha utilizado este modelo. En cuanto a las variables climáticas, se han analizado las siguientes:

- **Precipitación del mes más húmedo:** el aumento de las precipitaciones en un periodo temporal corto está asociado con la ocurrencia de inundaciones y de movimientos de ladera. Por

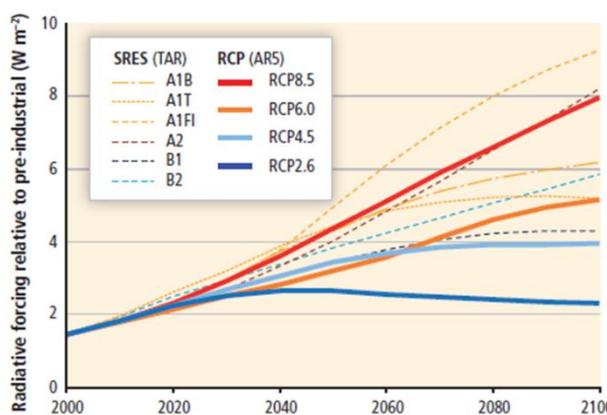
ello, se ha elegido esta variable meteorológica que da una previsión de cuánto podrán aumentar las precipitaciones en el mes más húmedo.

- Cambio en las temperaturas máximas del mes más cálido: el aumento de las temperaturas máximas del mes más cálido está asociado al fenómeno de ola de calor.
- Porcentaje de cambio en las precipitaciones en el mes más seco: los cambios en las precipitaciones del mes más seco, o estación más seca, está asociado a las sequías.
- 

Por otro lado, se han analizado indicadores meteorológicos extremos ya que contribuyen a la ocurrencia de desastres y ejercen un mayor impacto en los sectores más estrechamente vinculados al clima. Para ello, se ha hecho uso de los datos publicados en el informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático (IPCC, 2012).

Cabe señalar que este informe considera los antiguos escenarios de emisiones SRES (B1, A1B y A2) (IPCC, 2000). Por tanto, en el presente estudio únicamente se han analizado el escenario B1 y A2, ya que su forzamiento radiativo se asemeja al RCP 4.5 y RCP 8.5 respectivamente (Gráfica 14).

*Gráfica 14. Comparación del forzamiento radiativo asociado a los diferentes escenarios de emisión SRES y RCP.*



(IPCC, 2000).

Dentro del informe (IPCC, 2012), se han analizado los siguientes indicadores:

- Cambio en el periodo de retorno de las temperaturas extremas diarias: ofrece información sobre los periodos cálidos o las olas de calor.
- Cambio en el periodo de retorno de las precipitaciones diarias: indicador que refleja la contribución al incremento de las inundaciones locales.



- Número de días secos consecutivos: hace referencia al número máximo anual de días secos consecutivos en los que la precipitación diaria es inferior a 1 mm. Por tanto, se encuentra directamente relacionado con el fenómeno de sequías.

A continuación, se muestran las proyecciones previstas de cada una de las variables climáticas indicadas para el ámbito de estudio:

Figura 3. Modelo de circulación global del escenario RCP 4.5

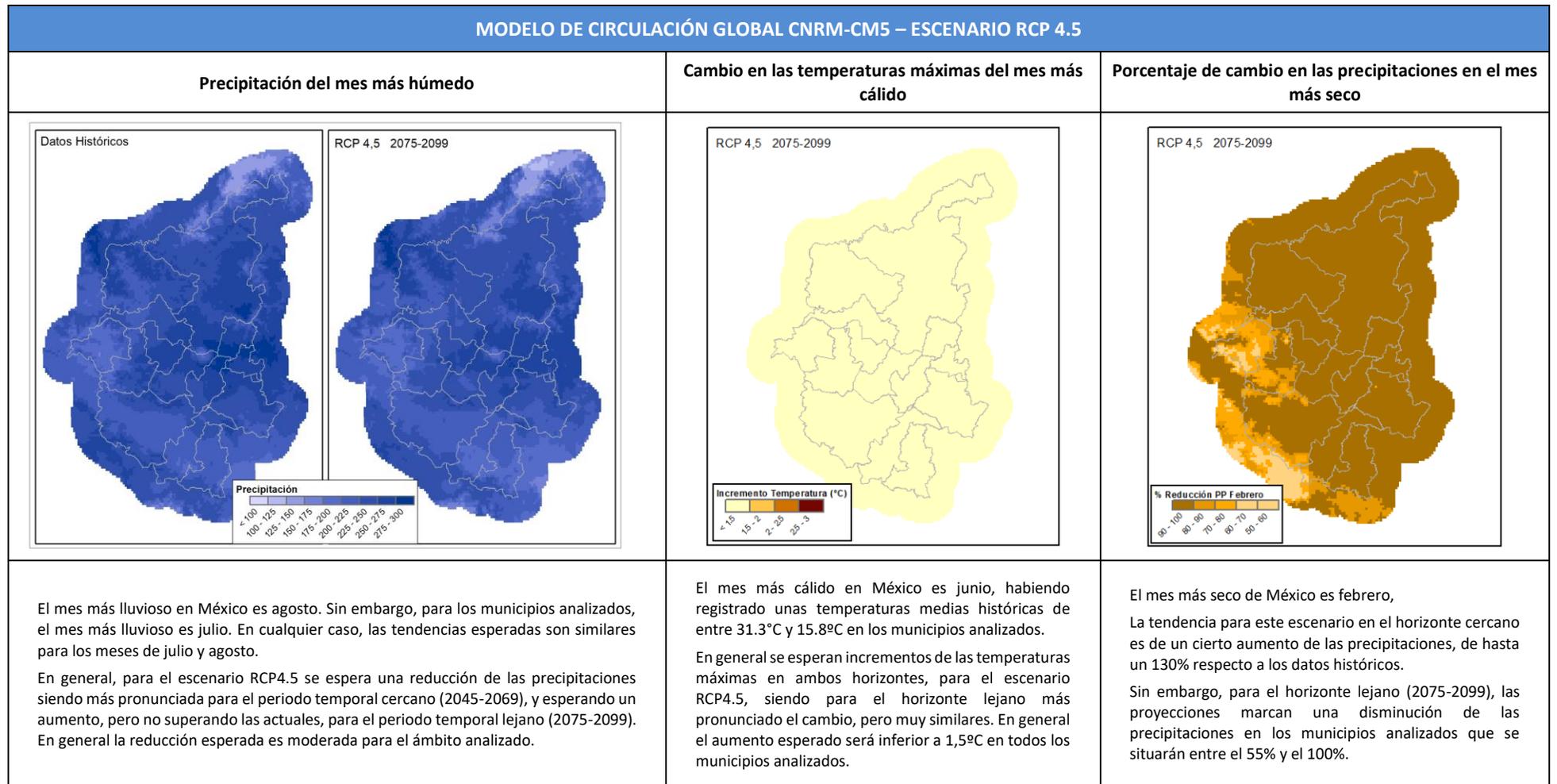




Figura 4. Modelo de circulación global del escenario RCP 8.5

MODELO DE CIRCULACIÓN GLOBAL CNRM-CM5 – ESCENARIO RCP 8.5		
Precipitación del mes más húmedo	Porcentaje de cambio en las temperaturas máximas del mes más cálido	Porcentaje de cambio en las precipitaciones en el mes más seco
<p>Para el escenario RCP8.5, la tendencia en cuanto a precipitaciones es a una moderada reducción, que pasará de un máximo de 291 mm a 282 mm. En cuanto a los horizontes, las proyecciones son muy similares tanto en el lejano como en el cercano, no apreciando notables diferencias entre ambos.</p>	<p>Para este escenario se esperan aumentos de temperaturas más pronunciado, siendo de hasta 1.62°C en el horizonte cercano (2045-2069), y de entre 2.56 y 2.76°C para el horizonte lejano (2075-2099) para los municipios analizados.</p>	<p>Para el escenario RCP 8.5, se espera una disminución de las precipitaciones en el mes de febrero moderado en ambos horizontes. En el horizonte cercano el cambio será menos pronunciado, encontrando variaciones de porcentajes entre el 48 y el 100% menos. Sin embargo, para el horizonte lejano (2075-2099), la reducción de precipitaciones será más acusada, encontrando entre un 88 y un 100% menos de precipitación que actualmente.</p>
INDICADORES EXTREMOS DE CAMBIO CLIMÁTICO – ESCENARIO B1, A1B, A2		

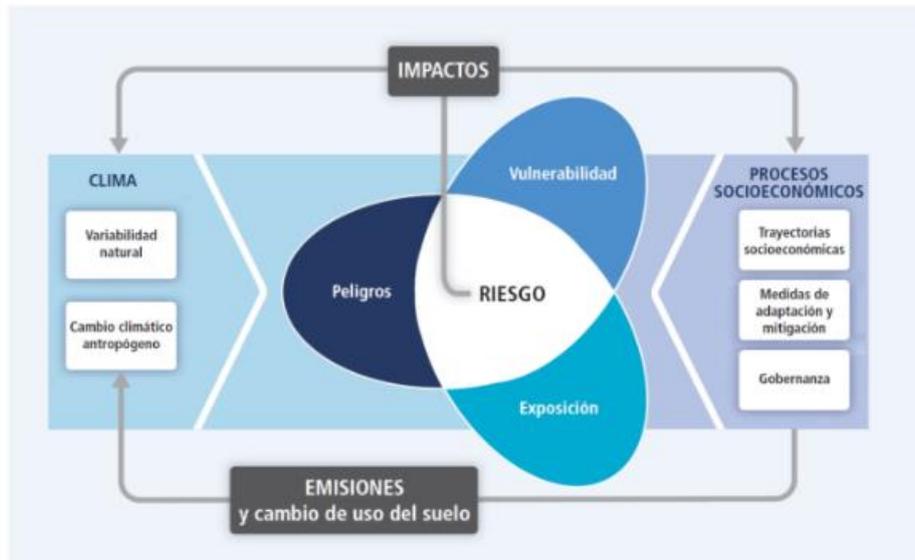
Cambio en el periodo de retorno de las temperaturas máximas diarias	Cambio en el periodo de retorno de las precipitaciones diarias	Cambio en el número de días secos consecutivos
<p style="text-align: center;">Escenarios: <b>B1 A1B A2</b></p>	<p style="text-align: center;">Escenarios: <b>B1 A1B A2</b></p>	<p style="text-align: center;">Standard Deviation</p>
<p>Para ambos escenarios de emisión (A2 y B1), los periodos de retorno de 20 años de las temperaturas máximas diarias disminuirán durante los dos horizontes temporales (2046-2065 y 2081-2100). Esto es, se espera una mayor frecuencia de los episodios de temperaturas extremas u olas de calor en el área de estudio. En concreto, para el escenario de emisión B1 se prevé que disminuya a 2.5 y 1.8 años; mientras que para el A2 descenderá a 1.7 y 1 año durante los periodos 2046-2065 y 2081-2100 respectivamente.</p>	<p>Los periodos de retorno proyectados para un episodio de precipitación diaria que, en promedio, se superaron una vez durante un período de 20 años a finales del siglo XX disminuirán durante los periodos 2046-2065 y 2081-2100. Para el escenario de emisión B1 se prevé que disminuya a 17 y 16 años; mientras que para el A2 descenderá a 14 y 13 años aproximadamente.</p>	<p>La proyección del cambio en el número máximo de días secos consecutivos aumentará en el área de estudio bajo el escenario de emisiones A2. Este incremento conlleva sequías más intensas y largas y son superiores durante el periodo 2081-2100</p>

## 1.4 Análisis de Riesgos Climáticos

### 1.4.1 Metodología

La metodología que utiliza el presente trabajo para el análisis de riesgos climáticos corresponde con la metodología presentada en el quinto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014). Este informe considera el riesgo como una función de la amenaza, exposición y vulnerabilidad, y esta última es a su vez función de la sensibilidad y de la capacidad adaptativa (Figura 5).

Figura 5. Esquema conceptual para la evaluación del riesgo climático.



Fuente: (IPCC,2014).

Para llevar a cabo este procedimiento, se ha seguido el esquema general de la figura anterior, que integra la metodología del IPCC. En primer lugar, se desarrolla una **lista de receptores**, que caracterizan los distintos sectores del ámbito territorial, y permiten identificar el impacto que ejercen las amenazas sobre el municipio. Seguido, se relacionan **los factores de estrés con los impactos y receptores identificados**, a través de la realización de una **matriz causa – efecto**, que sirve de base para la priorización de los riesgos climáticos y para la posterior selección de medidas de adaptación al cambio climático.

Tras la elaboración de la matriz, se lleva a cabo un **análisis inicial del riesgo climático**, que determina de manera semi-cualitativa dónde se requiere un estudio más exhaustivo. Para ello, se aplica un esquema tradicional, que relaciona la frecuencia de la amenaza (asociado a la probabilidad) con la consecuencia (que integra cualitativamente vulnerabilidad y exposición); de este modo, se define un valor de riesgo para cada una de las amenazas y sectores.

Figura 6. Esquema cálculo riesgo climático en función de la probabilidad y consecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

La combinación de probabilidad y consecuencia dará lugar al valor del riesgo.

Tabla 4. Categorización del riesgo.

RIESGO		CONSECUENCIA					
		Nulo	Mínimo	Moderado	Importante	Grave	Muy grave
PROBABILIDAD	Improbable	Nulo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Poco probable	Nulo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto
	Probable	Nulo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto
	Bastante probable	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy alto
	Muy probable	Nulo	Medio	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma se podrá obtener para cada una de las celdas de la matriz de impactos un valor de riesgo, tal y como ilustra la siguiente figura.

Tabla 5. Ejemplo de la matriz con el valor de riesgo de los impactos

Riesgo		
	Inundaciones fluviales	Olas de calor
Infraestructuras	Riesgo medio	Riesgo muy bajo
Ecosistemas naturales	Riesgo medio	Riesgo muy bajo
Sectores productivos	Riesgo alto	Riesgo muy bajo

Ilustrativo

Fuente: Elaboración propia.

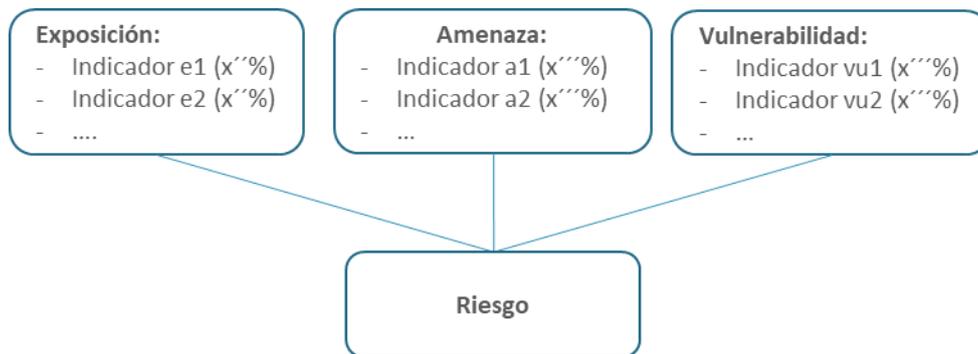
Por último, se **analizan en detalle los riesgos priorizados mediante la selección de indicadores** que aportan información sobre las características de la exposición y de la vulnerabilidad. La selección de los indicadores se basa en los siguientes criterios:

- Relevancia de la variable en relación con el Cambio Climático.

- Disponibilidad de información, especialmente en sistemas de información geográfica.
- Tendencia de cambio.
- Incertidumbre de la variable.

Una vez seleccionados los indicadores de exposición y de vulnerabilidad, para cada uno de ellos se definió un rango de valores, en una escala de 0 a 3, asignándole a cada valor una descripción. Por último, la combinación de los indicadores genera una serie de mapas de riesgo con un rango de valores de 0 a 9.

Figura 7. Análisis de riesgos climáticos en función de la exposición, vulnerabilidad y amenaza.



Fuente: Elaboración propia.

### 1.4.2 Selección de los receptores

Los sectores hacen referencia a los elementos de un sistema territorial que se encuentran dentro del ámbito de estudio y que pueden presentar posibles impactos climáticos. En el presente trabajo, su selección se ha llevado a cabo siguiendo los criterios establecidos en la **Plataforma Europea de Adaptación al Cambio Climático** (Climate ADAPT, 2018). Además, para cada uno de los sectores se han definido receptores con el fin de reflejar de manera más detallada los impactos asociados (Tabla 6).

Tabla 6. Sectores y receptores que caracterizan los municipios de la región Valles JIMAV

Sectores	Receptores	Descripción
<b>Grupos sociales</b>	Población	Salud de la población total del municipio.
<b>Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos</b>	Actividades agrícolas	Usos agrícolas en el municipio, tanto de agricultura como de silvicultura.
	Espacios Naturales Protegidos	Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Fauna y Flora y Santuarios Naturales ubicados en el municipio, así como su biodiversidad.
	Viviendas	Cualquier estructura o grupo de estructuras (municipal/ residencial, público/privado) construida o planificada de ser construida. No se tienen en cuenta las instalaciones industriales, establecimientos comerciales, centros sanitarios y centros educativos.

Sectores	Receptores	Descripción
<b>Equipamientos e Infraestructura</b>	Infraestructuras Energía Eléctrica	Servicios de suministro energético (como redes de transmisión eléctrica) y otras infraestructuras relacionadas como subestaciones eléctricas o instalaciones de generación de energía.
	Red viaria	Infraestructura de la red de transporte por carretera, desde activos viales como puentes u obras de drenaje transversal y/o longitudinal, hasta la señalética, el pavimento de las redes viarias o los vehículos que transiten por las redes viarias.
	Operaciones de transporte	Servicio y operatividad en la red viaria, principalmente relacionado con los desplazamientos que se producen en la infraestructura de la red de transporte por carretera.
	Gestión de residuos	Aspectos relacionados con la gestión integral de los residuos, como separación (plantas de separación de residuos, contenedores clasificados, etc.), recolección y transporte (camiones y rutas de recolección), tratamiento (plantas de valorización, plantas de reciclaje, etc.) y disposición final (rellenos sanitarios, vertederos, etc.).
	Centros sanitarios	Infraestructura relacionada con la atención sanitaria (establecimientos de salud y hospitales) y su operatividad.
	Centros educativos	Infraestructura relacionada con la educación (centros de trabajo educativo primario, secundario, y universitario y su operatividad.
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)	Espacios recreativos de propiedad pública como por ejemplo plazas, parques urbanos y periurbanos, calles, paseos, jardines, etc.
	Centros deportivos	Infraestructura deportiva como polideportivos, gimnasios, piscinas, campos deportivos, etc. y su operatividad
	Presas	Infraestructura y operatividad de las presas o represas ubicadas en el municipio.
<b>Sectores productivos</b>	Instalaciones industriales	Infraestructura y operatividad de las instalaciones industriales del municipio.

Fuente: Elaboración propia.

### 1.4.3 Matriz Causa - Efecto

La matriz causa-efecto muestra los potenciales impactos climáticos que ejercen cada una de las amenazas categorizadas en cada uno de los receptores identificados en el apartado anterior (ver Tabla 7).

Tabla 7. Matriz Causa/Efecto

Sectores	Receptores	Impactos por amenaza			
		Sequías	Ola de Calor	Inundaciones	Deslizamientos
<b>Grupos sociales</b>	Población	Posible afección a la salud de la población por limitaciones en el abastecimiento de agua. Posible incremento de la morbilidad en Jalisco por reducción de la calidad del agua (menor dilución).	Posible aumento de la mortalidad en Jalisco por golpes de calor. Posible incremento de la morbilidad en Jalisco por aumento del fenómeno isla de calor.	Posible incremento de la mortalidad en la población de Jalisco. Posible incremento de accidentes con afección a la salud la población de Jalisco. Posible incremento de la morbilidad de la población de Jalisco por condiciones insalubres.	Posible incremento de la mortalidad en la población de Jalisco. Posible incremento de accidentes con afección a la salud la población de Jalisco.
<b>Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos</b>	Actividades agrícolas	Posible pérdida de productividad por limitaciones en el abastecimiento de agua. Posible impacto económico por limitaciones en abastecimiento de agua para riego. Posible incremento de la erosión de los terrenos.	Posible afección a la productividad por cambio en los patrones de cultivo. Posible impacto económico por aumento de la necesidad de riego. Posible impacto económico por aumento de incendios incontrolados.	Posible pérdida de terrenos productivos y pérdida de productividad por impactos en el régimen hidrológico.	No se identifican impactos potenciales asociados.
	Espacios Naturales Protegidos	Posible afección a los hábitats y ecosistemas por la escasez de agua y pérdida de humedad edáfica. Posible pérdida de biodiversidad y especies por escasez de agua.	Posible afección a hábitats y especies por aumento de las temperaturas. Posible afección a hábitats y especies por aumento de incendios incontrolados.	Posible repercusión y pérdida de hábitats o especies por impactos en el régimen hidrológico.	No se identifican impactos potenciales asociados.
	Viviendas	No se identifican impactos asociados.	Posible impacto económico por aumento de las necesidades de refrigeración en las viviendas.	Posible pérdida o degradación las viviendas por anegamiento de estas. Posible impacto económico notable asociado a los daños físicos en las viviendas.	Posibles daños físicos en las viviendas. Posible impacto económico por reparación de los daños producidos en las viviendas.
<b>Equipamientos e Infraestructura</b>	Infraestructuras Energía Eléctrica	Posible impacto económico por descenso del potencial de generación hidroeléctrica.	Posible afección a las operaciones de la infraestructura de generación eléctrica por afección en los transformadores o en los equipos eléctricos.	Posible corte de servicios por afección a subestaciones eléctricas o líneas de transmisión y generación de energía.	Posible corte del servicio por afección a subestaciones eléctricas o líneas de transmisión y generación de energía. Posible impacto económico por la dependencia de otros sectores como el industrial de la distribución eléctrica.

Sectores	Receptores	Impactos por amenaza			
		Sequías	Ola de Calor	Inundaciones	Deslizamientos
	Red viaria	No se identifican impactos asociados.	Posibles daños físicos a la infraestructura por reblandecimiento del asfalto y aparición de roderas y fisuras. Posibles daños a las juntas de unión por dilatación excesiva (principalmente juntas metálicas). Posible impacto económico por aumento de las necesidades de mantenimiento de la infraestructura.	Posibles daños físicos en las infraestructuras de transporte (erosión del pavimento o drenajes, rotura de señalética, socavamiento de pilares en puentes, etc.).	Posibles daños físicos en las infraestructuras de transporte (agrietamiento del pavimento, rotura de drenajes, descalce de la carretera, rotura de señalética, etc.).
	Operaciones de transporte	No se identifican impactos asociados.	Posible impacto económico por aumento de las necesidades de climatización para los usuarios.	Posible corte o retraso del servicio por anegamiento de la vía. Posible impacto económico por aumento de las necesidades de mantenimiento. Posible afección a la salud de los usuarios de las carreteras.	Posible corte del servicio por ocupación de la vía del deslizamiento. Posible afección a la salud de los usuarios de las carreteras. Posible impacto económico por aumento de las necesidades de mantenimiento.
	Gestión de residuos	No se identifican impactos asociados.	Posible impacto económico por aumento de las necesidades de refrigeración en las unidades móviles. Posible aumento de problemas de olor asociado a la mayor rapidez en la degradación de la materia orgánica en rellenos sanitarios y basurales.	Posible corte del servicio por imposibilidad de acceso en zonas anegadas. Posible afección a la flota de vehículos de recolección de residuos.	Posible limitación del servicio por daños ocasionados en las infraestructuras de tratamiento de residuos. Posible corte del servicio por acceso restringido a las vías de acceso.
	Centros sanitarios	Posible afección por limitaciones en abastecimiento de agua.	Posible impacto económico por aumento de las necesidades de refrigeración en edificios sanitarios. Posible colapso por aumento en la demanda de servicios.	Posible limitación del servicio sanitario por anegamiento de las instalaciones. Posible impacto económico por daños y rehabilitación de las infraestructuras de salud. Posible corte del servicio por colapso asociado al aumento en las afecciones a la salud de la población.	Posible limitación del servicio sanitario por corte de las vías de acceso al centro sanitario. Posible limitación del servicio por afección a la infraestructura sanitaria. Posible impacto económico por rehabilitación de los daños causados por los deslizamientos.

Sectores	Receptores	Impactos por amenaza			
		Sequías	Ola de Calor	Inundaciones	Deslizamientos
	Centros educativos	Posible afección por limitaciones en abastecimiento de agua.	Posible impacto económico por aumento de las necesidades de refrigeración en escuelas.	Posible limitación del servicio educativo por anegamiento de las instalaciones. Posible impacto económico por daños y rehabilitación de las infraestructuras de educación.	Posible limitación del servicio educativo por corte de las vías de acceso al centro sanitario. Posible limitación del servicio por afección a la infraestructura educativa. Posible impacto económico por rehabilitación de los daños causados por los deslizamientos
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)	Posible impacto económico por limitaciones en abastecimiento de agua para riego. Posible pérdida de espacios verdes y capacidad de amortiguamiento de la isla de calor.	Posible impacto económico por aumento de las necesidades de riego.	Posible impacto económico al gobierno por daños a espacios de uso público.	Posible cierre de espacios por daños en las instalaciones. Posible impacto económico por rehabilitación de los daños causados por los deslizamientos.
	Centros deportivos	Posible afección por limitaciones en abastecimiento de agua.	Posible impacto económico por aumento de las necesidades de refrigeración en centros deportivos.	Posible limitación del servicio deportivo por anegamiento de las instalaciones. Posible impacto económico por daños y rehabilitación de las infraestructuras deportivas.	Posible limitación del servicio por corte de las vías de acceso al centro deportivo. Posible limitación del servicio por afección a la infraestructura deportiva. Posible impacto económico por rehabilitación de los daños causados por los deslizamientos
	Presas	Posible afección a la operatividad de las infraestructuras por disminución del nivel de agua en los embalses y presas (dependiendo del tipo de infraestructura, asociado a una pérdida de producción de energía eléctrica o a abastecimiento de agua para regadío).	Posible impacto económico por mayores necesidades de mantenimiento asociado al crecimiento de algas y bacterias favorecidas por el aumento de temperaturas.	Posible afección a la operatividad por desbordamiento o rotura de la presa (mayor impacto si solo hay una presa que regula todo el régimen hidrológico en el área de estudio). Posible impacto económico por daño en las infraestructuras.	Posible afección a la operatividad por rotura de parte de la infraestructura de la presa (mayor impacto si solo hay una presa que regula todo el régimen hidrológico en el área de estudio). Posible impacto económico por daño en las infraestructuras.

Sectores	Receptores	Impactos por amenaza			
		Sequías	Ola de Calor	Inundaciones	Deslizamientos
Sectores productivos	Instalaciones industriales	<p>Posible afección a la operatividad de las instalaciones industriales con necesidades de refrigeración para su proceso productivo.</p> <p>Posible afección por limitaciones en abastecimiento de agua.</p>	<p>Posible impacto económico por aumento de las necesidades de refrigeración en las instalaciones industriales.</p>	<p>Posible corte del operaciones e impacto económico por anegamiento de la zona de trabajo de la organización.</p> <p>Posible corte de operaciones e impacto económico por afección a equipos eléctricos.</p>	<p>Posibles daños físicos a las instalaciones industriales cercanas a taludes o laderas susceptibles a deslizamientos.</p> <p>Posible impacto económico por rehabilitación o renovación de los daños causados por los deslizamientos en las instalaciones industriales.</p>

Elaboración propia.

#### 1.4.4 Priorización de riesgos

Tal y como se ha descrito en la metodología, el análisis inicial de riesgo se ha realizado siguiendo un esquema tradicional de riesgo, que es función de las consecuencias (que integra cualitativamente vulnerabilidad y exposición) y la probabilidad de cada uno de los impactos.

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

Por un lado, la **probabilidad** hace referencia a la posibilidad de que se produzca un determinado impacto y se divide en 5 categorías según su grado de ocurrencia.

Para categorizar cada uno de los municipios en función de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas, se ha utilizado la información del Atlas de Riesgos en cuanto a categorización de los peligros existentes para cada una de las amenazas en cada municipio.

Para cada una de las amenazas, los grados de peligro según el Atlas de Riesgo han sido calculados según las siguientes variables:

- Grado de peligro por sequía: Se trata de una simplificación del mapa de "Clasificación de la sequía por municipio, en el que se ha reclasificado el mismo por el método Natural Break con 5 categorías (de muy bajo a muy alto). Para la elaboración de este mapa se tomó en cuenta el déficit de lluvia y la duración de esta (CENAPRED, 2018).
- Grado de peligro por inundaciones: para la elaboración de este mapa, se tomó en cuenta el Estudio de Inundaciones Fluviales y Mapas de Peligro de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2013), en el que se determinaron las zonas susceptibles de inundación de cada una de las 37 regiones hidrológicas del país. En el mismo, CONAGUA, utilizó mapas de precipitación y el método de curva numérica, con lo que estableció un índice de inundación para la cantidad de escurrimiento según las características de las lluvias, la topografía, la edafología, la vegetación y el uso del suelo en las cuencas. Una vez hecho esto, se calculó para cada municipio el porcentaje de área inundable, y se clasificaron los valores de porcentaje del total de inicio con base en quintiles estadísticos. Con esta técnica se distribuyeron los municipios aproximadamente en un mismo número entre los cinco grados de peligro (desde Muy Alto a Muy Bajo) (CENAPRED, 2012).
- Grado de peligro por ola de calor: una ola de calor se define por un período de tres o más días cuando la temperatura excede cierto umbral, que para el caso de México es de 26°C (CENAPRED, 2012).  
Para calcular el grado de peligro por olas de calor en los municipios de México se establecieron cuatro umbrales (desde

bajo a muy alto), en función de intervalos de temperatura, considerando que un municipio tiene más peligro que otro si la ola de calor es de mayor temperatura.

- **Grado de peligro por Deslizamientos:** Para calcular el grado de susceptibilidad municipal por inestabilidad de laderas, se consideraron factores tales como la pendiente, la litología, y los usos del suelo. La suma aritmética y el peso de los diferentes factores para obtener el mapa de susceptibilidad se basaron en el estudio individual de algunos casos estudiados por el CENAPRED, al cual se les aplicó el formato para evaluación de laderas de la "Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos" (CENAPRED, 2015).

A continuación, se muestra el grado de peligro para cada municipio y para cada una de las amenazas estudiadas.

*Tabla 8. Grado de peligro por municipio y amenaza.*

Municipio / Grado de Peligro	Inundaciones	Sequias	Ola de Calor	Deslizamientos
Ahualulco de Mercado	Alto	Bajo	Medio	Muy Alto
Amatitán	Alto	Bajo	Medio	Muy Alto
Ameca	Alto	Medio	Medio	Muy Alto
Antonio Escobedo	Muy Alto	Bajo	Medio	Muy Alto
Cocula	Muy Alto	Bajo	Medio	Muy Alto
El Arenal	Alto	Bajo	Medio	Muy Alto
Etzatlán	Alto	Medio	Medio	Muy Alto
Hostotipaquillo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Muy Alto
Magdalena	Muy Alto	Bajo	Medio	Muy Alto
San Marcos	Medio	Bajo	Medio	Muy Alto
San Martín Hidalgo	Muy Alto	Bajo	Medio	Muy Alto
Tala	Alto	Bajo	Medio	Muy Alto
Tequila	Bajo	Medio	Medio	Muy Alto
Teuchitlán	Muy Alto	Bajo	Medio	Muy Alto

Fuente: (Atlas de Riesgo, 2017).

Por lo tanto, se ha utilizado la categorización anterior para asimilar el grado peligro a la probabilidad de ocurrencia de cada una de las amenazas estudiadas, para incluirlo en la matriz de categorización del riesgo.

En la Tabla 9 se muestra la correspondencia utilizada.

*Tabla 9. Semejanza de grados de probabilidad y de peligro*

Grado de probabilidad	Grado de Peligro (Atlas de riesgo)
Muy probable	Muy Bajo
Bastante probable	Bajo
Probable	Medio
Poco probable	Alto
Improbable	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se han tomado en cuenta las proyecciones climáticas estudiadas para ajustar los grados de probabilidad en función de las tendencias climáticas esperadas.

En concreto para las amenazas seleccionadas y teniendo en cuenta las proyecciones de cambio climático previstas, estas probabilidades se van a ajustar para cada municipio, consiguiendo así una particularización a nivel municipal, en función de las características propias de cada uno de ellos. En líneas generales se puede indicar:

- **Cambios esperados en las precipitaciones del mes más húmedo:** Tal y como se ha indicado anteriormente, el mes más húmedo de la zona de estudio es julio, encontrando tendencias muy similares para los meses de julio y agosto, que son los más húmedos. En general se espera una reducción de las precipitaciones tanto para el escenario RCP 4.5 como para el RCP 8.5. Sin embargo, esta reducción es moderada, por lo que la probabilidad tanto para inundaciones como para movimientos de ladera se verá poco modificada en relación con el grado de peligro que indica el Atlas de Riesgo. En este caso, se tratará de individualizar la probabilidad de ocurrencia de cada una de las amenazas en función de las características de cada municipio.
- **Cambios esperados en las temperaturas máximas del mes más cálido:** el mes más cálido en México es junio. En general se esperan incrementos en las temperaturas máximas en ambos escenarios y horizontes, lo que aumentará la amenaza o probabilidad de olas de calor en los municipios analizados.
- **Porcentaje de cambio en las precipitaciones en el mes más seco:** el mes más seco en México es febrero. La tendencia de cambio de precipitaciones en el mes más seco según las proyecciones analizadas muestra una progresiva reducción moderada de las mismas, tanto en el escenario RCP 4.5 como en el escenario RCP 8.5, lo que conllevará un probable aumento de la amenaza por sequías.

Por lo tanto, los grados de probabilidad ajustados con el cambio climático para cada una de las amenazas y para cada uno de los municipios se muestran en la **Tabla 8**:

*Tabla 10. Grados de probabilidad por municipio ajustados con cambio climático*

Municipio	Inundaciones	Sequía	Olas de calor	Deslizamientos
Ahualulco de Mercado	Alto	Medio	Alto	Muy Alto
Amatitán	Alto	Medio	Alto	Muy Alto
Ameca	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Antonio Escobedo	Muy Alto	Medio	Alto	Muy Alto
Cocula	Muy Alto	Medio	Alto	Muy Alto
El Arenal	Alto	Medio	Alto	Muy Alto
Etzatlán	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Hostotipaquillo	Muy Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Magdalena	Muy Alto	Medio	Alto	Muy Alto
San Marcos	Medio	Medio	Alto	Muy Alto
San Martín Hidalgo	Muy alto	Medio	Alto	Muy Alto
Tala	Alto	Medio	Alto	Muy Alto
Tequila	Bajo	Alto	Alto	Muy Alto
Teuchitlán	Muy alto	Medio	Alto	Muy Alto

Por su parte, las consecuencias reflejan la interacción entre la vulnerabilidad del sistema expuesto y el grado del impacto ejercido por las amenazas climáticas. Este grado se clasifica en 6 categorías (muy grave, grave, significativo, moderado, mínimo y nulo), para 4 conjuntos de receptores: salud; infraestructuras, instalaciones y equipamientos; servicios y operaciones; usos del suelo y espacios naturales (**Tabla 11**).

Tabla 11. Categorización de las consecuencias

Grado	Salud	Infraestructuras, instalaciones y equipamientos	Servicios y operaciones	Usos del suelo y Espacios Naturales
<b>Muy grave</b>	Pérdidas humanas o incidentes muy graves.	Cierre o renovación total de las infraestructuras, equipos o instalaciones.	Parada de producción y/o servicios completa.	Pérdidas completas de cosechas y/o pérdida de biodiversidad irreparable en espacios naturales protegidos (perdida completa de especies y ecosistemas).
<b>Grave</b>	Incidentes graves que requieren hospitalización.	Afección grave contemplándose la posibilidad del cierre de las infraestructuras, equipos o instalaciones.	Parada de producción y/o servicios de larga duración (semanas).	Pérdidas casi completas de cosechas y/o daños graves a la biodiversidad de espacios naturales protegidos (perdida casi completa de especies y ecosistemas).
<b>Significativo</b>	Incidentes significativos que requieren atención médica y que además pueden requerir hospitalización.	Afección que conlleva la renovación parcial de las infraestructuras, equipos o instalaciones.	Parada de producción y/o servicios de varios días.	Pérdidas importantes en cosechas y/o daños a espacios naturales protegidos (perdida casi completa de especies y/o ecosistemas)
<b>Moderado</b>	Incidentes que requieren atención médica pero no requieren hospitalización.	Incidentes con afecciones asumibles sobre las infraestructuras, equipos o instalaciones. y/o su operatividad.	Parada de producción y/o servicios de horas.	Pérdidas en cosechas asumibles y/o afección a espacios naturales protegidos con pérdida muy baja de la biodiversidad.
<b>Mínimo</b>	Incidentes sin afecciones físicas.	Incidentes sin afección sobre las infraestructuras, equipos o instalaciones y/o su operatividad.	Incidentes sin parada de producción y/o servicios.	Afección a las cosechas sin pérdidas o pérdidas mínimas y/o afección a espacios naturales protegidos sin pérdida de la biodiversidad.
<b>Nula</b>	Sin repercusiones.	Sin repercusiones.	Sin repercusiones.	Sin repercusiones.

Fuente: Elaboración propia.

El valor resultante del cruce de la probabilidad y las consecuencias corresponde con el riesgo. En la Tabla 12 se aprecia la matriz que interrelaciona las dos variables y el valor del riesgo resultante. Esta matriz permite priorizar los riesgos y definir el nivel del riesgo en el cual se centrará el estudio de detalle. Para el presente trabajo, este nivel corresponde con el “Alto” y “Muy alto”.

Tabla 12. Categorización del riesgo

RIESGO		CONSECUENCIA					
		Nulo	Mínimo	Moderado	Significativo	Grave	Muy grave
PROBABILIDAD	Improbable	Nulo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Poco probable	Nulo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto
	Probable	Nulo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto
	Bastante probable	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy alto
	Muy probable	Nulo	Medio	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto

Fuente: Elaboración propia.

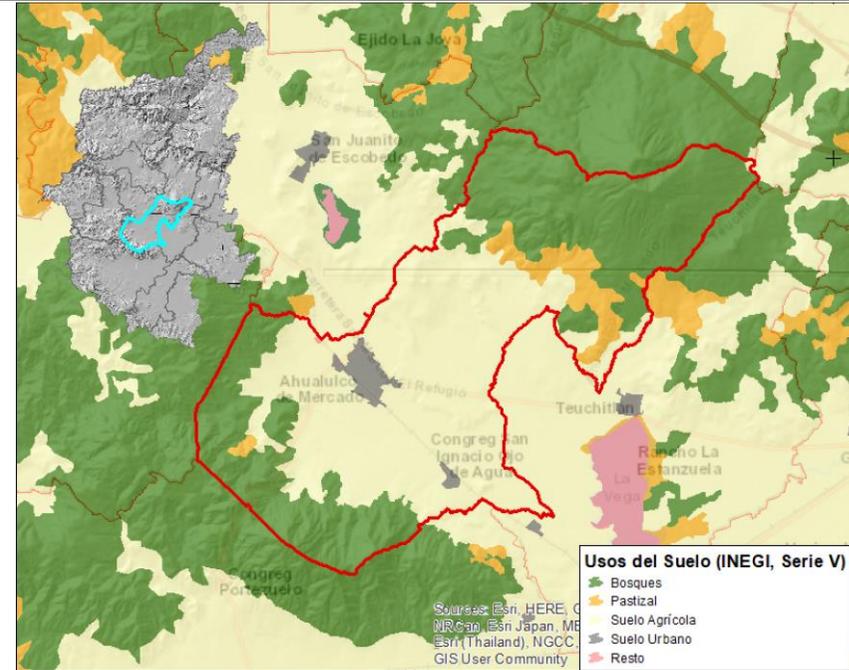
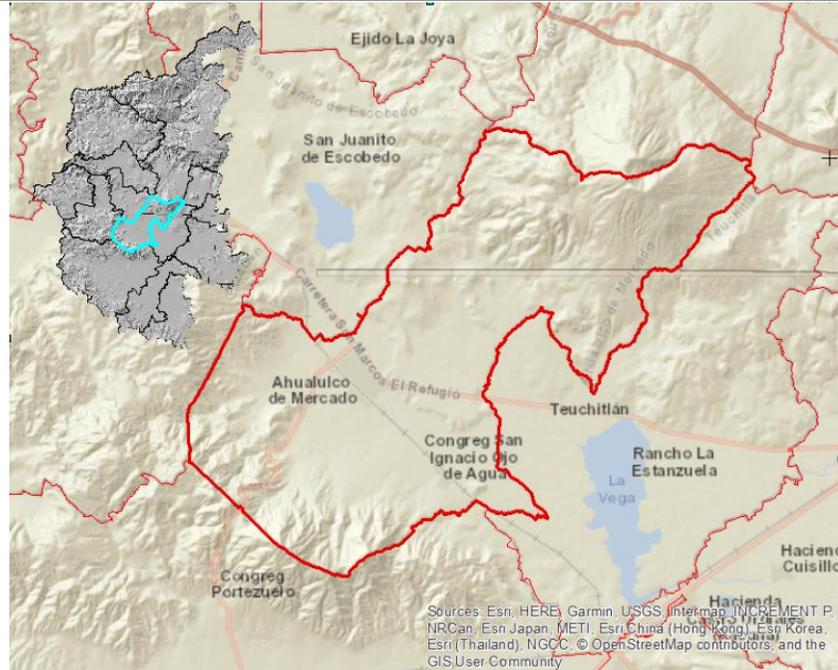
Se ha realizado este análisis para cada uno de los municipios incluidos en el Programa. Los resultados obtenidos tras la realización de las matrices se integran en cada una de las fichas de los municipios que se muestran posteriormente.

Estos resultados muestran una primera priorización y por ello, no significa que un receptor con riesgo alto vaya a sufrir necesariamente un impacto, si no que este receptor va a tener una mayor probabilidad de sufrir un impacto, que cualquier otro receptor catalogado con riesgo medio, bajo y muy bajo.

#### 1.4.5 Caracterización Municipal y Priorización de riesgos detallada

A continuación, se muestra para cada uno de los municipios, la ficha particularizada de caracterización socioeconómica, así como la priorización de riesgos realizada.

AHUALULCO DE MERCADO - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO



Población	23,362	Grado de Marginación (I Muy bajo; 5 Muy Alto)	I	Sitios de disposición de residuos sólidos	I
N° Viviendas	6,230	Proyección de población 2030	24,985	N° Unidades económicas manufactureras (industrias)	127
Número de centros educativos	46	Superficie sembrada del municipio (%)	48.68	km de red viaria	46.47
Número de centros sanitarios	5	Superficie de espacios protegidos del municipio (%)	24.90	Grado de Conectividad del municipio (5 Muy Alta; I Muy Baja)	5.00
Número de personas con acceso a electricidad	8,816	Superficie con cobertura forestal (%)	44.11	Disponibilidad de agua subterránea (% superficie)	0.00
<b>IDH</b> Índice de desarrollo humano (0 bajo; I Alto)	0.72	Fragilidad ambiental (% Superficie con categorías Alta y Muy Alta)	28.41	Existencia Atlas Municipal de Riesgos	No
<b>ABC</b> Población analfabeta	547	N° Presas	I		

**AHUALULCO DE MERCADO – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: AHUALULCO DE MERCADO (SMN)

De acuerdo con la información recopilada, Ahualulco de Mercado presenta un clima principalmente cálido y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en Ahualulco de Mercado se registró una precipitación acumulada media de 853.5 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 225.4 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 21 °C, una temperatura media máxima de 30.3 °C y una temperatura media mínima de 11.7 °C. En general, el mes más caluroso es junio y el mes más frío es enero.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

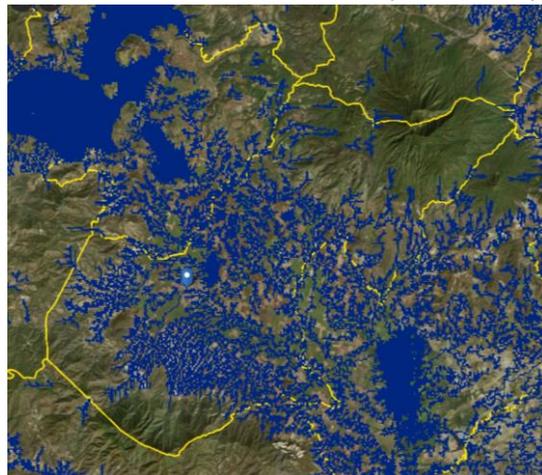
**DESINVENTAR:** Sequía en 1984

**CENAPRED:** Sequía en 2005

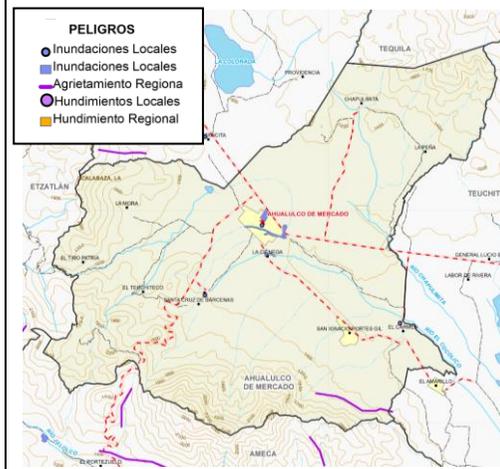
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

Vulnerabilidad Social	Baja
Grado de Rezado Social	Muy Baja
Grado de Marginación	Muy Baja
Vulnerabilidad ante el CC	Muy Baja
Grado de Resiliencia	Muy Alta

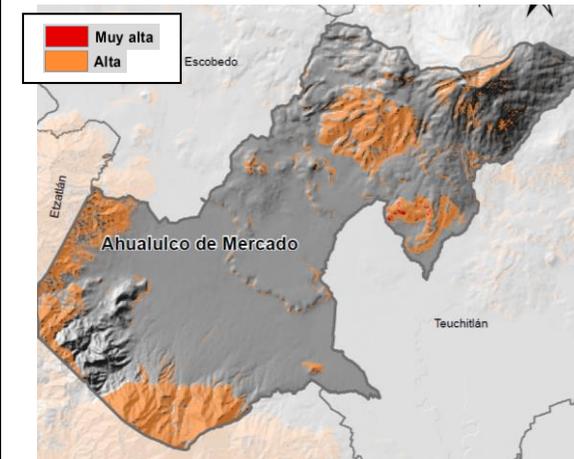
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



**AHUALULCO DE MERCADO – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS**

Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Bajo		Grave	Alto		Grave	Alto		Mínimo	Medio
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Grave	Alto		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Nulo	Nulo
	Espacios Naturales Protegidos		Significativo	Medio		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Moderado	Medio	Bastante probable	Moderado	Medio	Muy probable	Mínimo	Medio
	Red viaria		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Moderado	Medio		Mínimo	Medio
	Centros sanitarios		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio
Presas	Significativo	Medio	Mínimo	Bajo	Moderado	Medio	Mínimo	Medio					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Mínimo	Bajo		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Mínimo	Medio

El municipio de Ahualulco de Mercado se sitúa en el centro de la Región Valles. Limita al norte con los municipios de Tequila y Amatitlán; al este con el municipio de Teuchitlán; al sur con el municipio de Ameca y al oeste con los municipios de Etzatlán y an Juanito de Escobedo. Su superficie es de 235 km<sup>2</sup> y es la agricultura el uso de suelo dominante en el municipio (60.2%). En segundo y tercer lugar, se sitúan los bosques y la selva con un 26.5% y 7.6% respectivamente. Por último, los pastizales muestran un 3% y los asentamientos humanos un 2.6%.

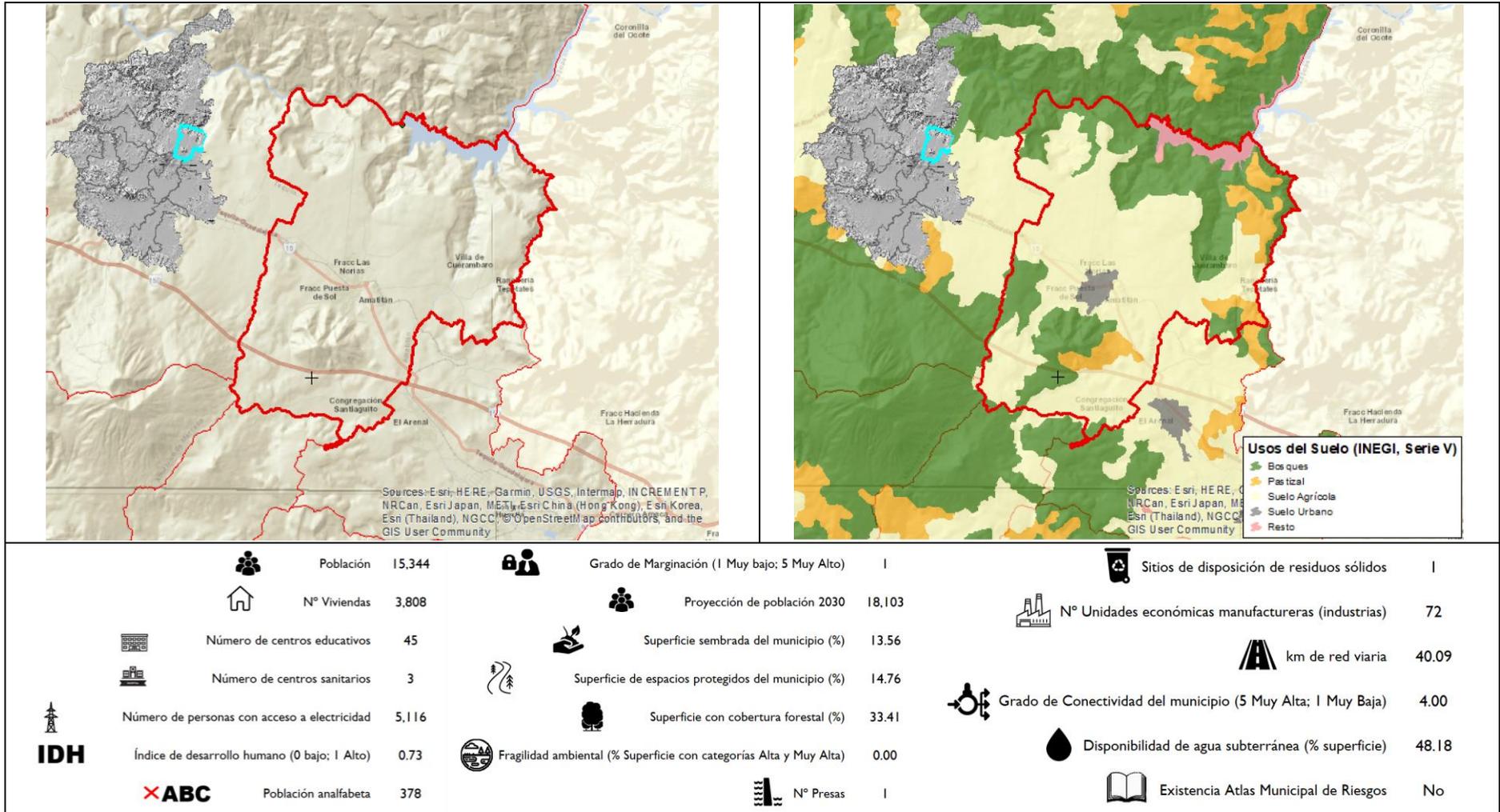
Tal y como se puede ver en la priorización realizada, los riesgos acentuados (caracterizados como **Alto y Muy Alto**), son principalmente los provocados por las inundaciones ya que la mayoría de los receptores muestran un riesgo alto. Por el contrario, el resto de amenazas (sequía, olas de calor y deslizamientos) únicamente ejercen consecuencias graves en un receptor.

Ahualulco de Mercado es un municipio con gran superficie agrícola, principalmente llano en las áreas habitadas y con relieves pronunciados en las zonas noreste y suroeste del mismo. En estas zonas se localizan las zonas con susceptibilidad más elevada a movimientos de ladera. Estas zonas están muestran una mayor proporción de bosques, y por tanto, en las mismas no se localiza el grueso de la población, viviendas, infraestructuras, etc. Es por ello que se considera que la amenaza de deslizamientos en este municipio no es de las más relevantes, por no existir casi elementos expuestos.

Las sequías pueden provocar consecuencias graves en el sector agrícola, ya que las cosechas pueden verse afectadas por falta de disponibilidad hídrica. Del mismo modo, la operatividad de la única presa localizada en el municipio se vería afectada; sin embargo, su nivel de riesgo es medio debido a la probabilidad que presentan las sequías en el municipio.

Por último, las inundaciones son una amenaza prioritaria, ya que provocan consecuencias significativas sobre los distintos receptores evaluados. Asimismo, el mapa de Peligros Municipal indica las localidades de Ahualulco de mercado, La Ciénaga, Santa Cruz de Bárcenas, como sitios en los que existe peligro de inundaciones locales.

**AMATITÁN - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO**



**AMATITÁN – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: SANTA ROSA

De acuerdo con la información recopilada, Amatitán presenta un clima principalmente cálido y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en Amatitán se registró una precipitación acumulada media de 880.4 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 237.5 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 21 °C, una temperatura media máxima de 35.5 °C y una temperatura media mínima de 17 °C. En general, el mes más caluroso es mayo y el mes más frío es enero.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

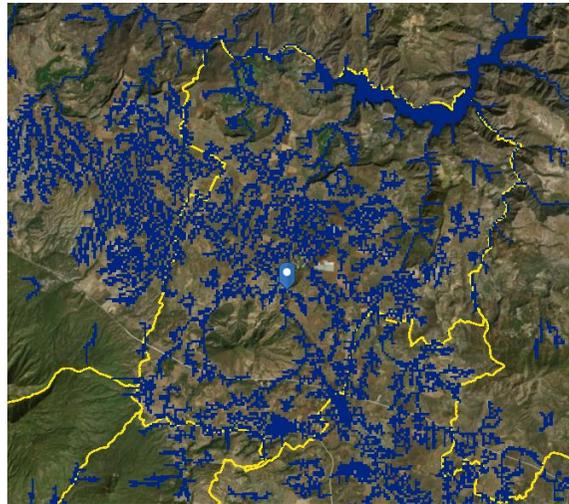
**DESINVENTAR:**

- Deslizamiento en 1991
- Ola de calor en 2011
- Sequía en 1994

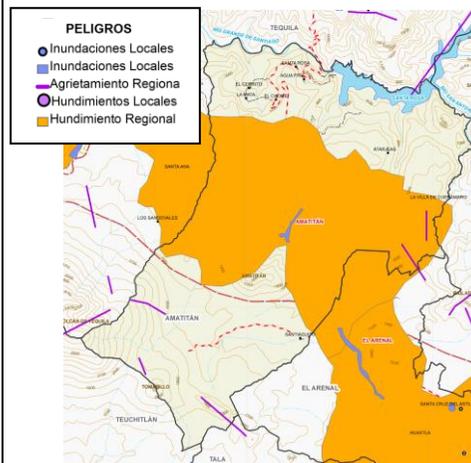
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

<b>Vulnerabilidad Social</b>	Media
<b>Grado de Rezado Social</b>	Muy Baja
<b>Grado de Marginación</b>	Muy Baja
<b>Vulnerabilidad ante el CC</b>	Muy Baja
<b>Grado de Resiliencia</b>	Muy Alta

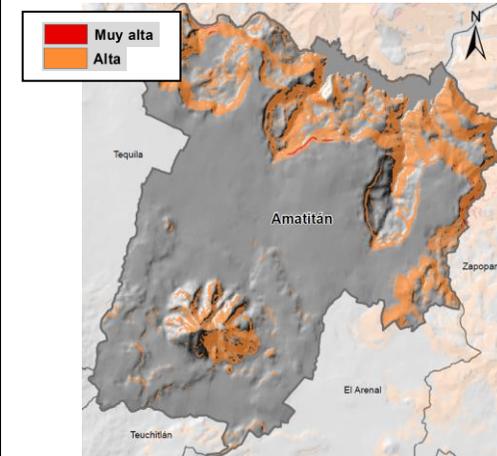
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



### AMATITÁN – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS

Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Bajo		Grave	Alto		Grave	Alto		Moderado	Alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Grave	Alto		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Nulo	Nulo
	Espacios Naturales Protegidos		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Moderado	Medio	Bastante probable	Moderado	Medio	Muy probable	Mínimo	Medio
	Red viaria		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Moderado	Medio		Mínimo	Medio
	Centros sanitarios		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio
Presas	Significativo	Medio	Moderado	Medio	Moderado	Medio	Moderado	Medio					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Mínimo	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Mínimo	Medio

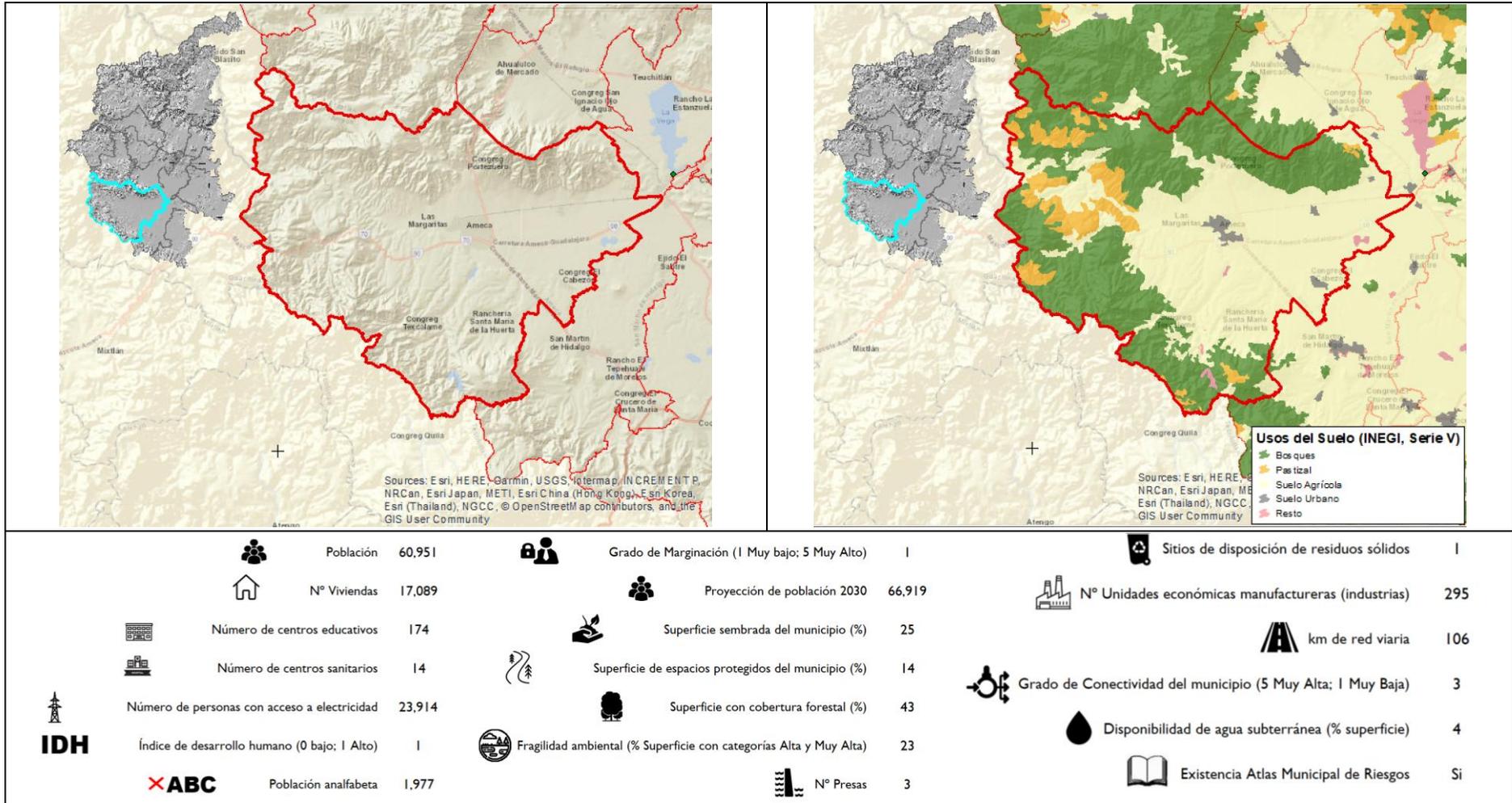
El municipio de Amatitán se sitúa al este de la Región Valles y colinda al norte con el municipio de Tequila; al sur con los municipios de El Arenal, Teuchitlán y Ahualulco de Mercado y al oeste con el municipio de Tequila. El municipio de Amatitán tiene una superficie de 216 km<sup>2</sup> y es la agricultura el uso de suelo dominante en el municipio, seguido de bosque y selva con un 21.8% y 19.8% respectivamente. En cuarto lugar se sitúan los pastizales con un 1.7% y por último, los cuerpos de agua (2.1%) y los asentamientos humanos (1.2%)

El municipio de Amatitán presenta un riesgo alto ante los fenómenos de olas de calor, inundaciones y deslizamientos.

El riesgo ante deslizamientos puede afectar a la infraestructura de la red viaria, así como a las operaciones de transporte, que se desarrollan tanto en el cerro de Amatitán como en la barranca de Achío. Ambas zonas, que representan un 20% del territorio, muestran una orografía accidentada; por tanto, poseen una susceptibilidad a deslizamientos alta; por el contrario, el resto del municipio es plano o semiplano y su susceptibilidad es baja. En lo que respecta a las inundaciones, varios receptores presentan un riesgo alto ante esta amenaza. Según el mapa de peligros del municipio, estos receptores (población, viviendas, red viaria, operaciones de transporte, centros sanitarios y educativos) se localizan en la localidad de Amatitán; mientras que el resto del municipio no se encuentra expuesto.

Las olas de calor, que podrían ocurrir en el municipio con bastante probabilidad, pueden ejercer un impacto en la salud de la población y ocasionar un aumento de la morbilidad y la mortalidad del municipio. Por último, los eventos de sequía no ejercen consecuencias significativas en el municipio; no obstante, la agricultura, que es el uso del suelo dominante en el municipio y se encuentra destinado al maíz, sorgo y agave, puede verse afectada por una menor disponibilidad hídrica. Del mismo modo, la presa que posee el municipio (Santa Rosa), destinada al uso de generación eléctrica, podría sufrir consecuencias negativas, ya que sus niveles se verían disminuidos; sin embargo, su nivel de riesgo es medio debido a la probabilidad que presentan las sequías en el municipio.

### AMECA - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO



**AMECA – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: AMECA

De acuerdo con la información recopilada, Ameca presenta un clima principalmente cálido y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en Ameca se registró una precipitación acumulada media de 818.9 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 227.7 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 21.5 °C, una temperatura media máxima de 30 °C y una temperatura media mínima de 12.9 °C. En general, el mes más caluroso es junio y el mes más frío es enero.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

**DESINVENTAR:**

- Hundimiento en 1981
- Incendio Forestal en 1992
- Inundaciones en 1992
- Sequías en 1982 y 1994

**CENAPRED:**

- Sequía en 2005,
- Lluvias severas en 2015
- Ciclón tropical en 2015

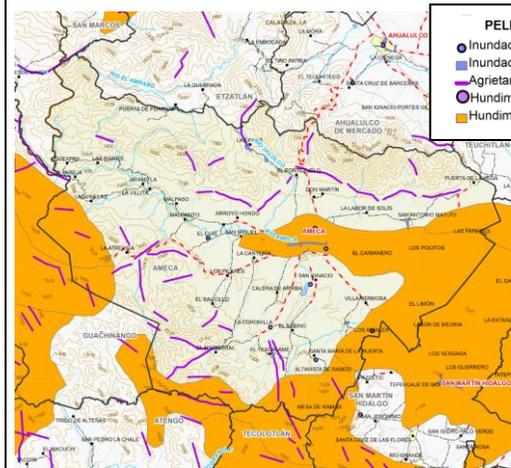
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

Vulnerabilidad Social	Baja
Grado de Rezado Social	Muy Baja
Grado de Marginación	Muy Baja
Vulnerabilidad ante el CC	Muy Baja
Grado de Resiliencia	Muy Alta

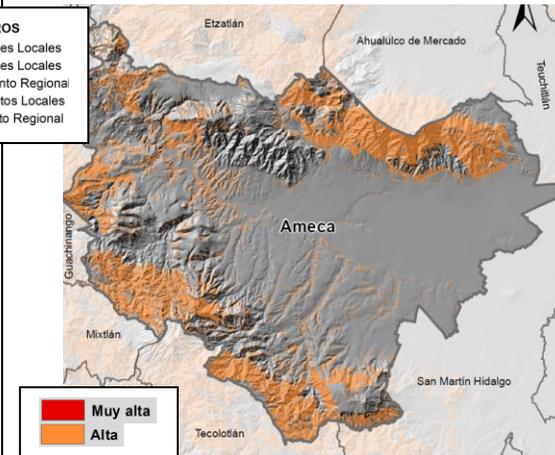
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



### AMECA – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS

Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Medio		Grave	Alto		Grave	Alto		Moderado	Alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Grave	Alto		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Nulo	Nulo
	Espacios Naturales Protegidos		Significativo	Alto		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Bastante probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Moderado	Medio	Bastante probable	Significativo	Alto	Muy probable	Mínimo	Medio
	Red viaria		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Significativo	Alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Significativo	Alto
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Moderado	Medio		Mínimo	Medio
	Centros sanitarios		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio
Presas	Significativo	Alto	Moderado	Medio	Mínimo	Bajo	Mínimo	Medio					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Moderado	Alto

El municipio de Ameca se localiza al suroeste de la región Valles y limita al norte con los municipios de Etzatlán, Ahualulco de Mercado y Teuchitlán, y al sureste con el municipio de San Martín Hidalgo. Su superficie es de 835.81 km<sup>2</sup> y se encuentra destinada en su mayoría a la agricultura (50.8%). La superficie de bosques y selva se sitúan en segundo y tercer lugar con un 27.6% y 11.7% respectivamente. En cuarto lugar, se encuentran los pastizales (8.7%) y en último lugar, los asentamientos humanos (1%) y los cuerpos de agua (0.3%).

En lo que respecta al análisis de riesgos, el municipio presenta un riesgo alto asociado a fenómenos de sequía, olas de calor, inundaciones y deslizamientos.

Las sequías muestran un riesgo alto en las actividades agrícolas, los espacios naturales protegidos y en las presas. Los espacios naturales protegidos del municipio, que suponen el 14% de la superficie del territorio, presentan un riesgo alto ante esta amenaza. Del mismo modo, la agricultura, que representa la mitad de la superficie del municipio, muestra un riesgo alto debido a la pérdida de los cultivos por un déficit hídrico. Los cultivos de riego también se verían afectados ya que los niveles de agua de las tres presas del municipio (Texcalame, San Ignacio y Los Pocitos) se verían alterados. Por tanto, estas presas presentarían un riesgo alto ante esta amenaza debido a afecciones en su operatividad.

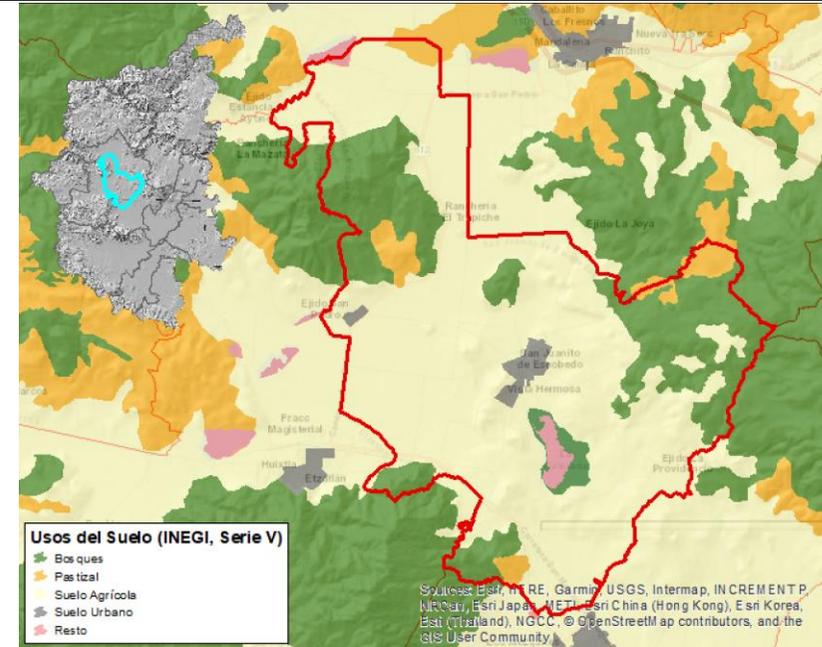
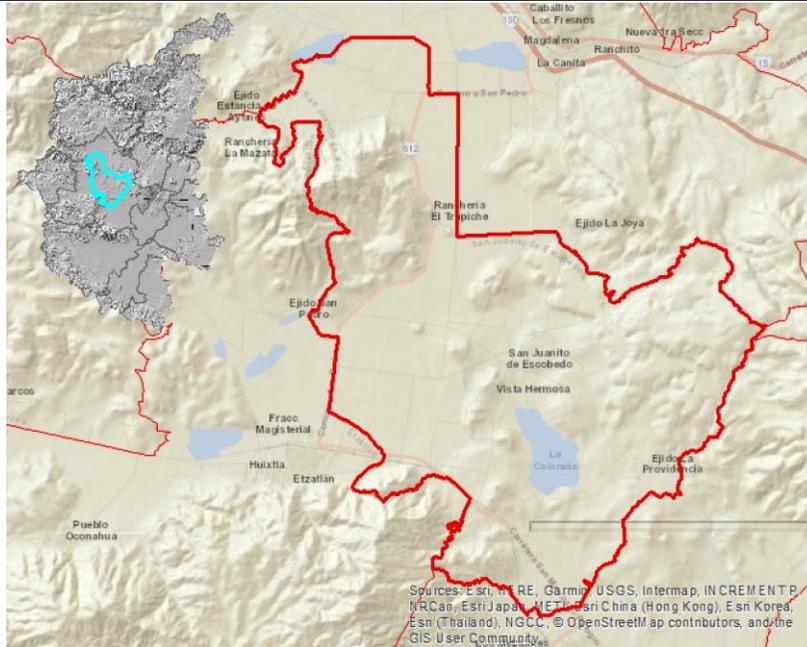
Las olas de calor también ejercen un riesgo alto en la salud de la población. En la actualidad el municipio presenta un total de 60,951 habitantes y es la localidad de Ameca, localizada en el epicentro del municipio, la que presentaría una mayor exposición, ya que acoge a un mayor número de habitantes (34,703 habitantes).

En cuanto a las inundaciones, se observa un riesgo alto en múltiples receptores: población, actividades agrícolas, viviendas, infraestructuras de energía eléctrica, infraestructura y operaciones de la red viaria, centros sanitarios y educativos e instalaciones industriales. Según el mapa de peligros municipal, el peligro se localiza en la cabecera municipal de Ameca; en la localidad de Hacienda del Cabezón; en las Pilas; el Arco; el Magistral; el Tezcalame; la huerta de San Javier; San Antonio Matute, la Nueva Cantería (Pochote) y la Higera.

**AMECA – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS**

Por último, el municipio presenta un riesgo alto por deslizamientos en la población, infraestructura y operaciones de la red viaria e instalaciones industriales. La susceptibilidad a movimientos de ladera se localiza al norte en la Sierra del Águila y al sur en la sierra que se encuentra formada por los siguientes cerros: Prieto, Las Piedras, el Zapote, las Carboneras, la Aguja, la cruz, la Tetilla, el Espinazo del Diablo, la Cuchilla del Aguacero, los Picahos, la Telaraña, el Cuis, Boca Alta, San Antonio y el Cerro del Obispo. Como consecuencia, los receptores anteriormente mencionados y localizados en estas sierras se verían expuestos ante la amenaza de deslizamientos de ladera.

**SAN JUANITO DE ESCOBEDO - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO**



	Población	9,420		Grado de Marginación (1 Muy bajo; 5 Muy Alto)	2		Sitios de disposición de residuos sólidos	1
	Nº Viviendas	2,514		Proyección de población 2030	10,343		Nº Unidades económicas manufactureras (industrias)	30
	Número de centros educativos	32		Superficie sembrada del municipio (%)	12		km de red viaria	44
	Número de centros sanitarios	4		Superficie de espacios protegidos del municipio (%)	6		Grado de Conectividad del municipio (5 Muy Alta; 1 Muy Baja)	4
	Número de personas con acceso a electricidad	3,239		Superficie con cobertura forestal (%)	24		Disponibilidad de agua subterránea (% superficie)	0
<b>IDH</b>	Índice de desarrollo humano (0 bajo; 1 Alto)	1		Fragilidad ambiental (% Superficie con categorías Alta y Muy Alta)	13		Existencia Atlas Municipal de Riesgos	No
<b>XABC</b>	Población analfabeta	323		Nº Presas	3			

**SAN JUANITO DE ESCOBEDO – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: ANTONIO ESCOBEDO (DGE)

De acuerdo con la información recopilada, Antonio Escobedo presenta un clima principalmente templado y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en San Juanito de Escobedo se registró una precipitación acumulada media de 982.2 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 261.9 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 19.2 °C, una temperatura media máxima de 26.7 °C y una temperatura media mínima de 11.8 °C. En general, el mes más caluroso es junio y el mes más frío es enero.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

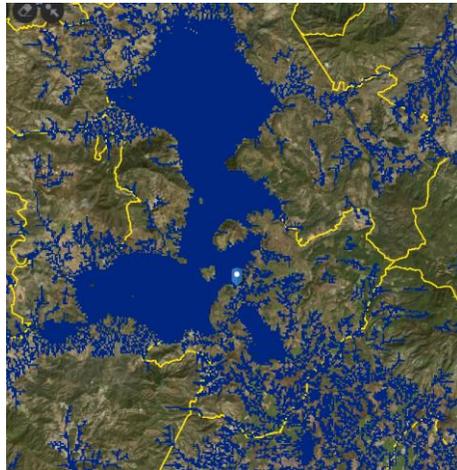
**DESINVENTAR:**

Sequía en 1994

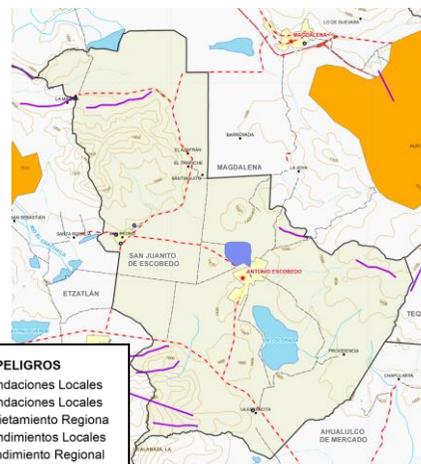
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

Vulnerabilidad Social	Baja
Grado de Rezado Social	Muy Baja
Grado de Marginación	Baja
Vulnerabilidad ante el CC	Muy Baja
Grado de Resiliencia	Alta

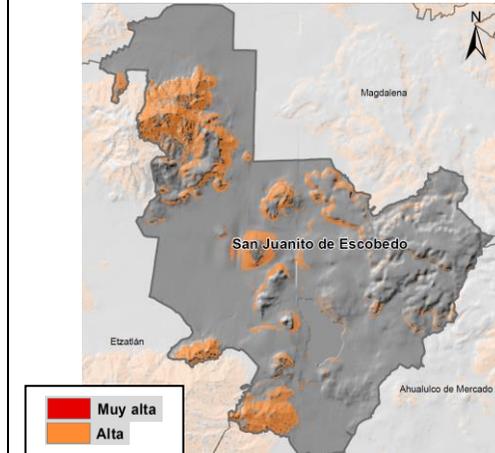
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



### SAN JUANITO DE ESCOBEDO – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS

Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Bajo		Muy grave	Muy alto		Muy grave	Muy alto		Moderado	Alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Grave	Alto		Moderado	Medio		Mínimo	Medio		Nulo	Nulo
	Espacios Naturales Protegidos		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Mínimo	Medio		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Moderado	Medio	Muy probable	Mínimo	Medio	Muy probable	Mínimo	Medio
	Red viaria		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
	Centros sanitarios		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Alto		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Alto		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
Presas	Significativo	Medio	Moderado	Medio	Mínimo	Medio	Mínimo	Medio					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio

El municipio de San Juanito de Escobedo se localiza en el centro de la Región Valles y limita al norte con el municipio de Magdalena; al este con los municipios de Magdalena, Tequila y Ahualulco de Mercado; al sur con los municipios de Ahualulco de Mercado y Etzatlán, y al oeste con los municipios de Etzatlán y Magdalena. La agricultura (68.6%) es el uso de suelo dominante en el municipio. Seguido se sitúan los bosques y selva con una cobertura de 15.9% y 7.7% respectivamente; y por último, los asentamientos humanos (1.4%) y cuerpos de agua (0.9%).

Los principales riesgos que presenta el municipio están asociados a las amenazas de sequías, olas de calor, inundaciones y deslizamientos.

Las olas de calor muestran un nivel de riesgo muy alto en la población del municipio, que actualmente se encuentra en 9,420 habitantes. La localidad de San Juanito de Escobedo sería la población con una mayor exposición, ya que concentra a la mayor parte de la población (60.4% del total del municipio).

En lo que respecta a las inundaciones, presentan un nivel de riesgo alto y muy alto en la población, viviendas, infraestructura y operaciones de la red viaria, y centros sanitarios y sanitarios. Según el mapa de peligros municipal, las inundaciones locales se sitúan al norte del centro poblado de San Juanito de Escobedo. Por tanto, las infraestructuras y equipamientos localizados en dicha ubicación se verán expuestos.

Por otro lado, la población, infraestructura y operaciones de la red viaria poseen un nivel de riesgo alto ante eventos de deslizamientos. Las zonas catalogadas como más susceptibles a movimientos de ladera se localizan en las áreas más escarpadas del municipio que representan el 14 % del territorio. Estas áreas corresponden con los cerros de Tequila, Piedra Rosilla, Calabazas, las Lomas, la Víbora, Ojo de Agua, los Reyes, la Machaca, la Zorra y Cristo Rey.

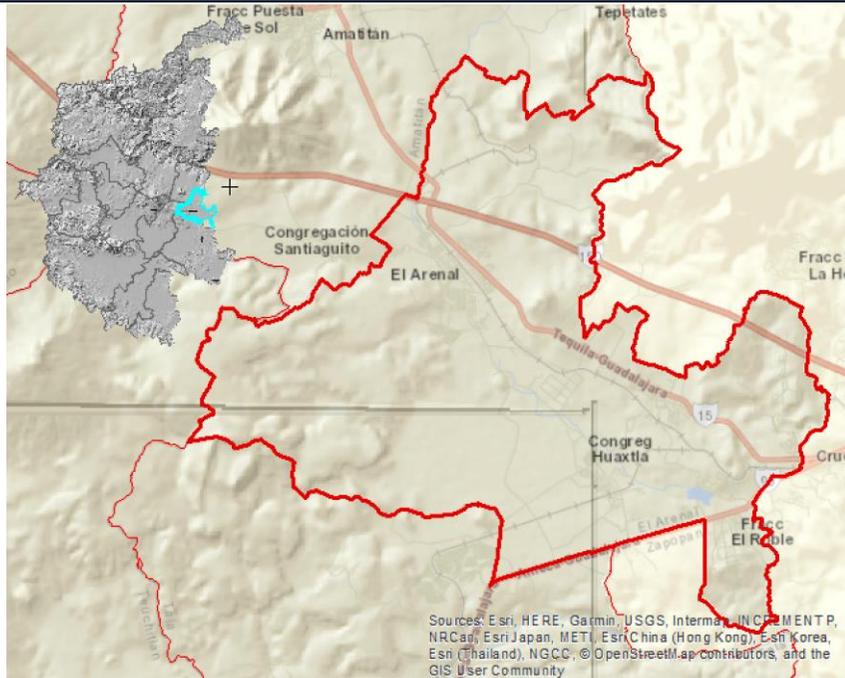
Por último, cabe señalar que el municipio posee tres presas de las cuales dos muestran (Laguna Colorada y la Higuera) un almacenamiento mayor a 0.5 Mm<sup>3</sup> y un uso destinado a riego. Bajo episodios de sequía presentarán consecuencias significativas debido a un descenso en los niveles de agua; sin embargo, el riesgo asociado será medio debido a la probabilidad que presenta esta amenaza. Por el contrario, las sequías pueden provocar consecuencias graves en el sector agrícola, ya que las cosechas pueden verse afectadas por falta de disponibilidad hídrica.



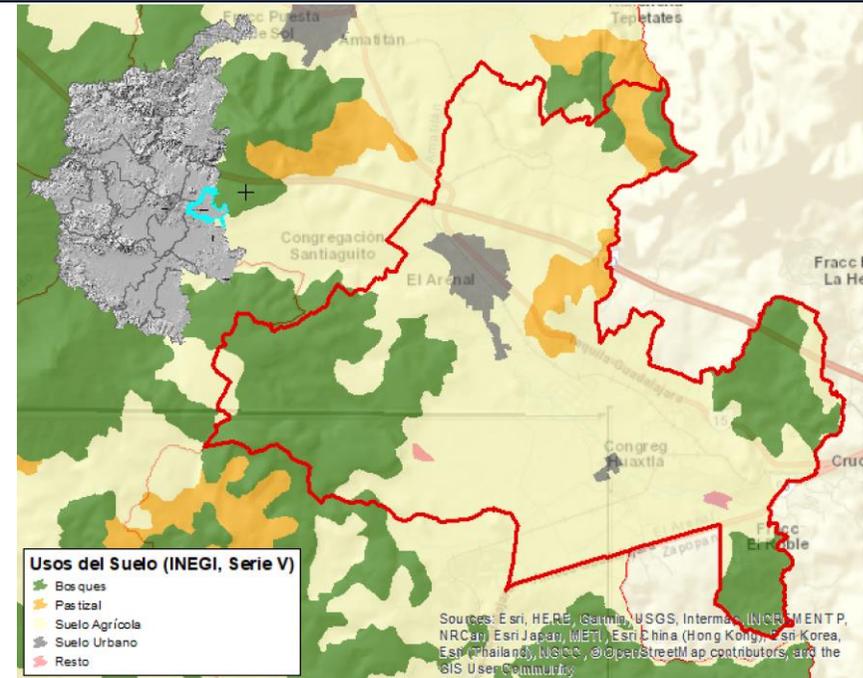
RFC: IIN-920701-G55  
Av. Paseo de la Reforma No. 404 Piso 5  
Colonia Juárez C.P. 06600, México, D.F.

Tel. (0052 55) 5208 4649  
Fax (0052 55) 5208 4358  
[www.idom.com](http://www.idom.com)

EL ARENAL - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO



Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



**Usos del Suelo (INEGI, Serie V)**  
 Bosques  
 Pastizal  
 Suelo Agrícola  
 Suelo Urbano  
 Resto

Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

	Población	19,900		Grado de Marginación (1 Muy bajo; 5 Muy Alto)	1		Sitios de disposición de residuos sólidos	0
	N° Viviendas	4,995		Proyección de población 2030	22,631		N° Unidades económicas manufactureras (industrias)	115
	Número de centros educativos	42		Superficie sembrada del municipio (%)	20		km de red viaria	35
	Número de centros sanitarios	3		Superficie de espacios protegidos del municipio (%)	3		Grado de Conectividad del municipio (5 Muy Alta; 1 Muy Baja)	4
	Número de personas con acceso a electricidad	7,477		Superficie con cobertura forestal (%)	28		Disponibilidad de agua subterránea (% superficie)	0
<b>IDH</b>	Índice de desarrollo humano (0 bajo; 1 Alto)	1		Fragilidad ambiental (% Superficie con categorías Alta y Muy Alta)	0		Existencia Atlas Municipal de Riesgos	No
<b>×ABC</b>	Población analfabeta	539		N° Presas	1			

**EL ARENAL – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: El Arenal (DGE). Actualmente no operativa.

De acuerdo con la información recopilada, El arenal presenta un clima principalmente cálido y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en El arenal se registró una precipitación acumulada media de 882.3 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 253.1 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 20.9 °C, una temperatura media máxima de 29.5 °C y una temperatura media mínima de 12.2 °C. En general, el mes más caluroso es junio y el mes más frío es enero.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

**DESINVENTAR:**

Sequía en 1994

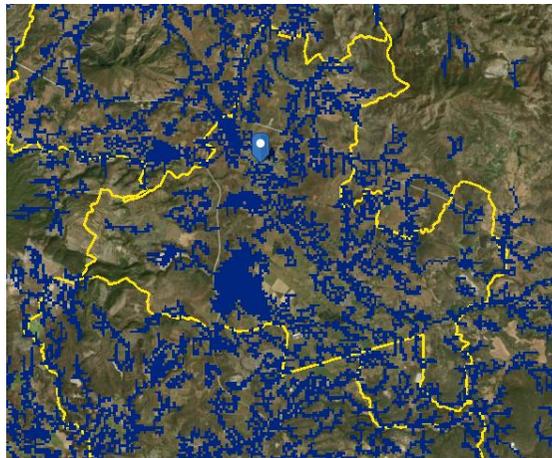
**CENAPRED:**

Ciclón Tropical (Huracán Patricia) en 2015

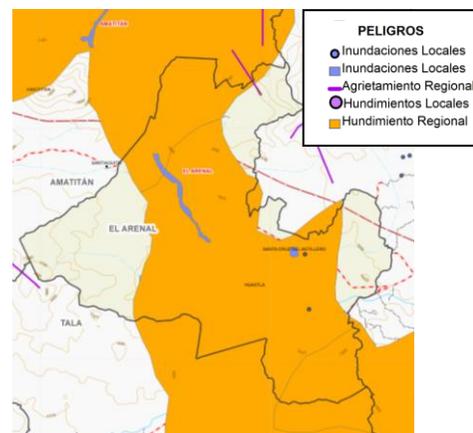
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

Vulnerabilidad Social	Baja
Grado de Rezado Social	Muy Baja
Grado de Marginación	Muy Baja
Vulnerabilidad ante el CC	Muy Baja
Grado de Resiliencia	Muy Alta

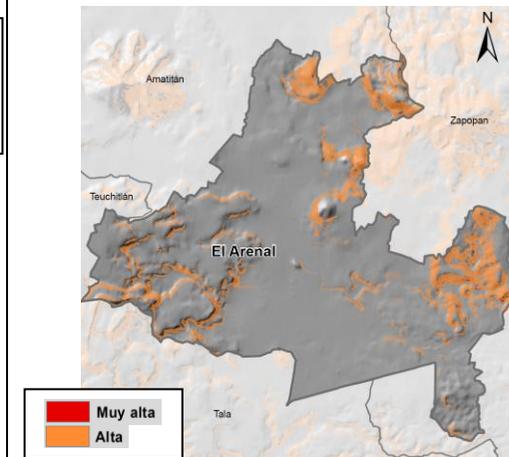
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



EL ARENAL – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS													
Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Bajo		Grave	Alto		Grave	Alto		Grave	Muy alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Grave	Alto		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Nulo	Nulo
	Espacios Naturales Protegidos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Nulo	Mínimo		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Moderado	Medio	Bastante probable	Moderado	Medio	Muy probable	Mínimo	Medio
	Red viaria		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo
	Centros sanitarios		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Moderado	Medio
	Centros deportivos		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Moderado	Medio
Presas	Significativo	Medio	Moderado	Medio	Moderado	Medio	Moderado	Medio					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Mínimo	Medio

El municipio de El Arenal se localiza al este de la Región Valles y limita al norte con el municipio de Amatitán; al sur con Tala y al este con Zapopan. La agricultura con un 57.1% es el uso de suelo dominante en el municipio. Seguido, se sitúan los bosques, selva y pastizales con una cobertura de 16%, 12% y 11.3% respectivamente; y por último, los asentamientos humanos (3.4%) y cuerpos de agua (0.2%).

Tal y como se puede ver en la priorización realizada, el municipio presenta riesgos acentuados (caracterizados como **Alto y Muy Alto**) asociados a sequías, inundaciones, olas de calor y deslizamientos.

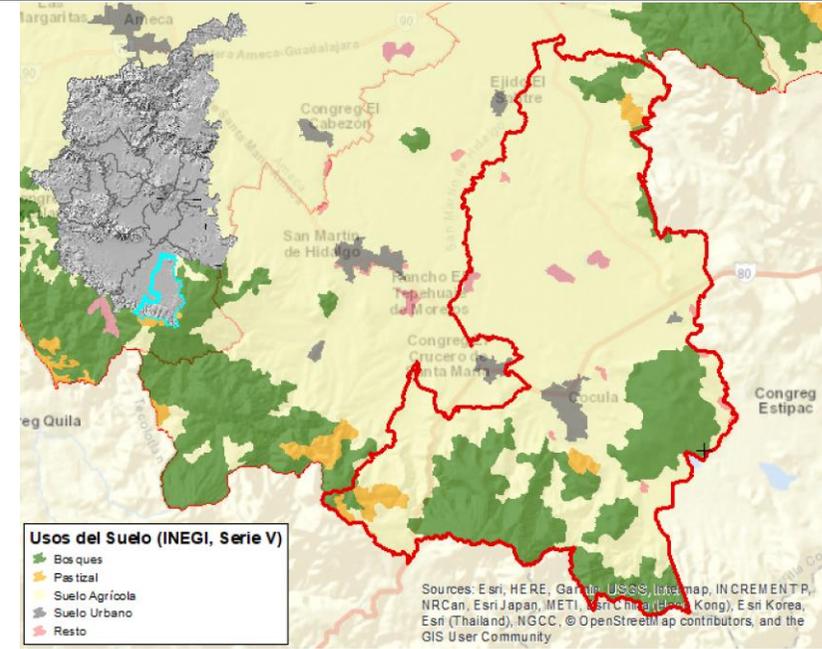
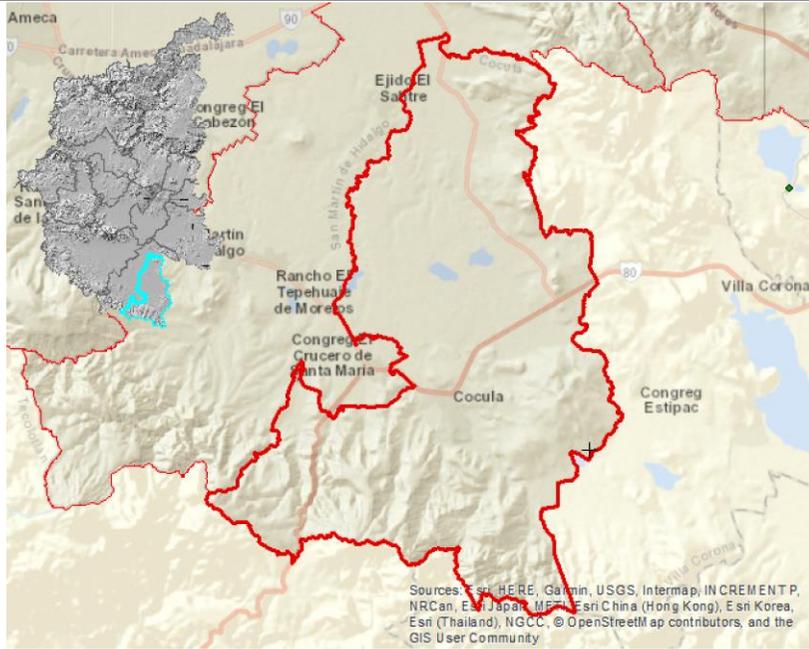
Las sequías muestran un riesgo alto sobre las actividades agrícolas, que representan más de la mitad de la cobertura del municipio. La superficie sembrada del municipio es del 20% y los principales cultivos son maíz, caña de azúcar y agave. El déficit hídrico asociado a las sequías podría dar lugar a la pérdida de cultivos y por consiguiente, producir pérdidas económicas.

Las olas de calor, que podrían ocurrir en el municipio con bastante probabilidad, pueden ejercer un impacto en la salud de la población y ocasionar un aumento de la morbilidad y la mortalidad. El municipio presenta un total de 19,900 habitantes y es la localidad de El Arenal la que presentaría una mayor exposición, ya que acoge al 66.2% de la población del municipio (11,610 habitantes).

En cuanto a las inundaciones, muestran un nivel de riesgo alto en varios receptores (población, viviendas, infraestructura y operaciones de la red viaria, y centros sanitarios y educativos). Según el mapa de peligros municipal, estos receptores presentan una mayor exposición al noroeste del municipio y oeste del centro poblado de Santa Cruz del Astillero. Entre las principales consecuencias que podría tener lugar sería el anegamiento de los equipamientos y como resultado, el corte de servicios y operaciones, y daños y desperfectos en la infraestructura. Además, se podrían producir daños humanos, por ejemplo víctimas mortales o heridos.

Por último, los deslizamientos, que presentan una alta probabilidad en el municipio, muestran un nivel de riesgo muy alto y alto en la población e infraestructura y operaciones de la red viaria. La susceptibilidad a movimientos de ladera se localiza en el área montañosa del municipio que representa el 16.3% del territorio del municipio. En estas áreas, se podrían producir daños directos materiales (daños en la infraestructura de la red viaria), indirectos (retención en carreteras y corte de servicios) y daños humanos. Por el contrario, el resto del municipio tiene terrenos planos (62.2%) y su susceptibilidad es baja.

COCULA - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO



Población	26,687	Grado de Marginación (1 Muy bajo; 5 Muy Alto)	2	Sitios de disposición de residuos sólidos	0
N° Viviendas	7,050	Proyección de población 2030	30,052	N° Unidades económicas manufactureras (industrias)	116
Número de centros educativos	78	Superficie sembrada del municipio (%)	27	km de red viaria	55
Número de centros sanitarios	6	Superficie de espacios protegidos del municipio (%)	0	Grado de Conectividad del municipio (5 Muy Alta; 1 Muy Baja)	4
Número de personas con acceso a electricidad	10,894	Superficie con cobertura forestal (%)	26	Disponibilidad de agua subterránea (% superficie)	0
<b>IDH</b> Índice de desarrollo humano (0 bajo; 1 Alto)	1	Fragilidad ambiental (% Superficie con categorías Alta y Muy Alta)	35	Existencia Atlas Municipal de Riesgos	No
<b>×ABC</b> Población analfabeta	1,037	N° Presas	14		

**COCULA – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: EX HACIENDA SAN DIEGO. Actualmente no operativa.

De acuerdo con la información recopilada, Cocula presenta un clima principalmente templado y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en Cocula se registró una precipitación acumulada media de 879.5 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 240.6 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 19.8 °C, una temperatura media máxima de 28.4 °C y una temperatura media mínima de 11.2 °C. En general, el mes más caluroso es mayo y el mes más frío es enero.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

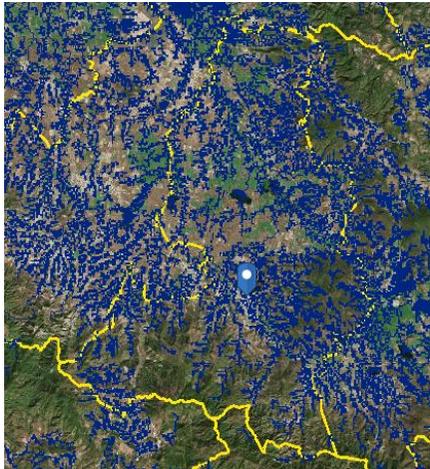
**DESINVENTAR:**

- Sequía en 1994
- Inundación en 2013

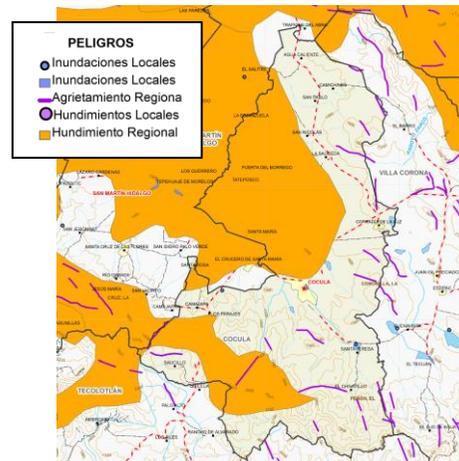
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

<b>Vulnerabilidad Social</b>	Baja
<b>Grado de Rezado Social</b>	Muy Baja
<b>Grado de Marginación</b>	Baja
<b>Vulnerabilidad ante el CC</b>	Muy Baja
<b>Grado de Resiliencia</b>	Muy Alta

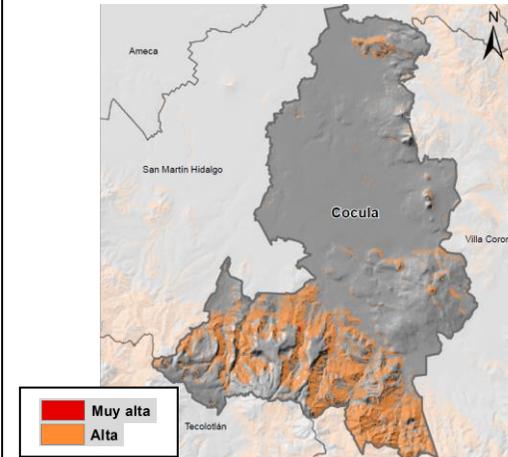
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



COCULA – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS													
Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Bajo		Muy grave	Muy alto		Muy grave	Muy alto		Moderado	Alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Grave	Alto		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Nulo	Nulo
	Espacios Naturales Protegidos		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Moderado	Medio	Muy probable	Moderado	Alto	Muy probable	Mínimo	Medio
	Red viaria		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo
	Centros sanitarios		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
Presas	Mínimo	Bajo	Mínimo	Bajo	Mínimo	Medio	Mínimo	Medio					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Alto		Mínimo	Medio

El municipio de Cocula se localiza en el extremo sureste de la Región Valles y colinda al norte con los municipios de San Martín Hidalgo; al este con Villa Corvo; al sur con Atemajac de Brizuela y Tecolotlán, y al oeste con los municipios de Tecolotlán y San Martín Hidalgo. La agricultura representa el uso del suelo dominante en el municipio. En segundo y tercer lugar, se sitúa el bosque y la selva con 19.4% y 14.5% respectivamente, y por último, los pastizales (5.6%), asentamientos humanos (1.4%) y cuerpos de agua (1.2%).

Se trata de un municipio con relieves muy pronunciados al sur del mismo, donde se concentra la mayor parte de la superficie forestal. El resto del municipio es eminentemente llano y es donde se localiza la superficie de suelo agrícola y superficie sembrada. La superficie con una fragilidad ambiental alta y muy alta del municipio es reseñable. El grado de marginación es bajo y el índice de desarrollo humano es alto. Dispone de 13 presas de almacenamiento de agua, y otra más de control de avenidas. No existen espacios naturales protegidos.

El análisis de priorización de riesgos muestra un riesgo alto para las amenazas de sequía, olas de calor, inundaciones y deslizamientos.

Las sequías muestran un riesgo alto sobre las actividades agrícolas, que representan más de la mitad de la cobertura del municipio. La superficie sembrada del municipio es del 27% y los principales cultivos son el maíz, caña de azúcar, cártamo, garbanzo y sorgo. El déficit hídrico asociado a las sequías podría dar lugar a la pérdida de estos cultivos y por consiguiente, producir daños económicos.

Por otro lado, es relevante señalar el nivel de riesgo medio de las presas por este fenómeno. En este caso, al haber 14 presas de almacenamiento de agua, el municipio presenta una capacidad de adaptación alta ante estos eventos, por lo que sus consecuencias serían mínimas.

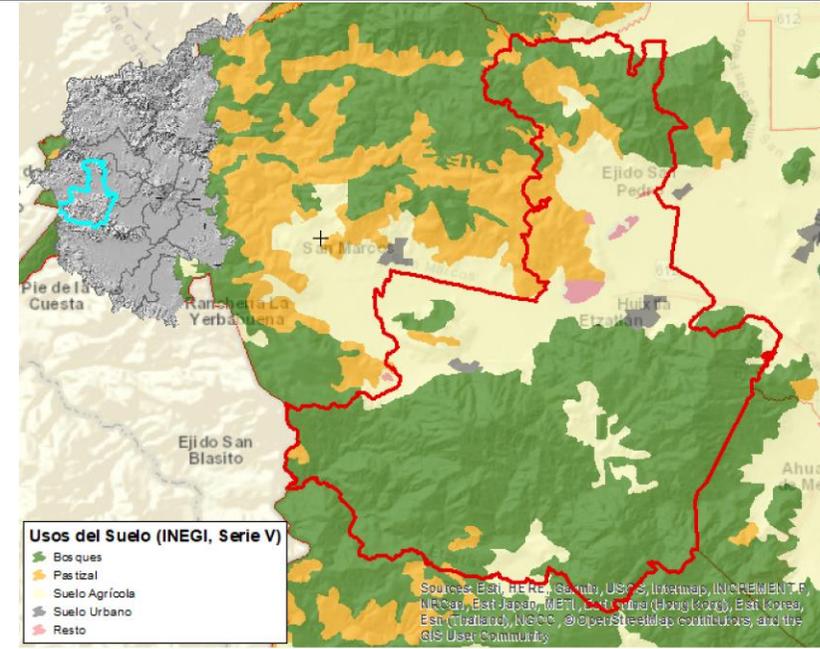
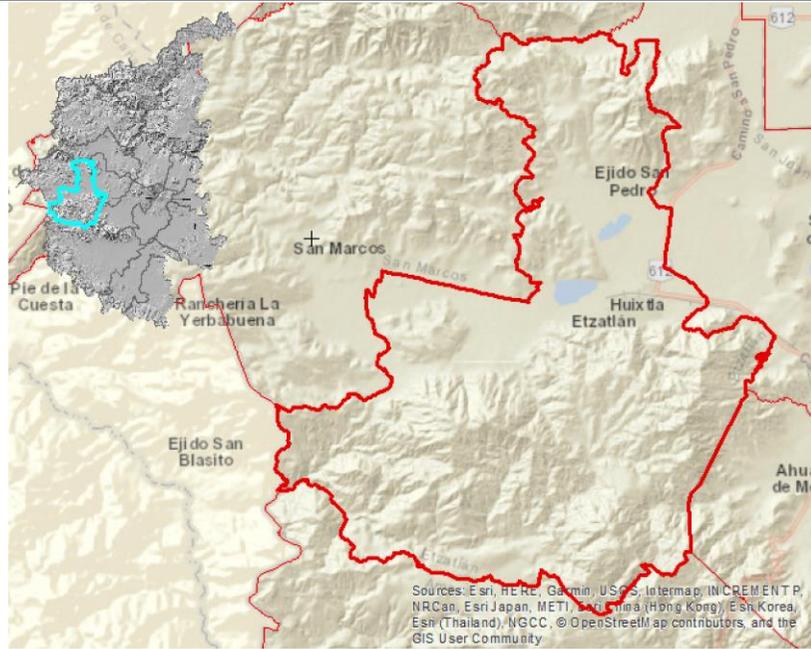
Con respecto a las olas de calor, presentan un nivel de riesgo muy alto en la población del municipio, que actualmente se encuentra en 26,687 habitantes. La localidad de Cocula sería la población que presentaría una mayor exposición, ya que concentra a la mayor parte de la población (55.64% del total del municipio).

**COCULA – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS**

En cuanto a las inundaciones, muestran un nivel de riesgo alto en varios receptores (población, actividades agrícolas, viviendas, infraestructura de la red eléctrica, infraestructura y operaciones de la red viaria, centros sanitarios y educativos e instalaciones industriales). Entre las principales consecuencias que podría tener lugar sería el anegamiento de los equipamientos y como resultado, el corte de servicios y operaciones, y daños y desperfectos en la infraestructura. Además, se podrían producir daños humanos, por ejemplo víctimas mortales o heridos.

Por último, los deslizamientos, que presentan una alta probabilidad en el municipio, muestran un nivel de riesgo muy alto y alto en la población e infraestructura y operaciones de la red viaria. La susceptibilidad a movimientos de ladera se localiza en el área montañosa del municipio, que representa el 25.6% del territorio del municipio. En estas áreas, que corresponden con el cerro de la Pila al norte y con los cerros de Molcajete, El Campanario, El Sauz Amarillo, Las Piedras de Amolar al sur, se podrían producir daños directos materiales (daños en la infraestructura de la red viaria), indirectos (retención en carreteras y corte de servicios) y daños humanos. Por el contrario, el resto del municipio tiene terrenos planos (52.5%) y su susceptibilidad es baja.

ETZATLÁN - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO



	Población	19,847		Grado de Marginación (1 Muy bajo; 5 Muy Alto)	1		Sitios de disposición de residuos sólidos	1
	Nº Viviendas	5,052		Proyección de población 2030	22,136		Nº Unidades económicas manufactureras (industrias)	145
	Número de centros educativos	61		Superficie sembrada del municipio (%)	19		km de red viaria	25
	Número de centros sanitarios	2		Superficie de espacios protegidos del municipio (%)	22		Grado de Conectividad del municipio (5 Muy Alta; 1 Muy Baja)	2
	Número de personas con acceso a electricidad	8,017		Superficie con cobertura forestal (%)	64		Disponibilidad de agua subterránea (% superficie)	4
<b>IDH</b>	Índice de desarrollo humano (0 bajo; 1 Alto)	1		Fragilidad ambiental (% Superficie con categorías Alta y Muy Alta)	20		Existencia Atlas Municipal de Riesgos	No
<b>XABC</b>	Población analfabeta	460		Nº Presas	4			

**ETZATLÁN – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: ETZATLAN (DGE). Actualmente no operativa.

De acuerdo con la información recopilada, Etzatlán presenta un clima principalmente templado y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en Etzatlán se registró una precipitación acumulada media de 1028.5 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 271.6 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 20.2 °C, una temperatura media máxima de 28.9 °C y una temperatura media mínima de 11.4 °C. En general, el mes más caluroso es junio y el mes más frío es enero.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

**DESINVENTAR:**

Sequía en 1994

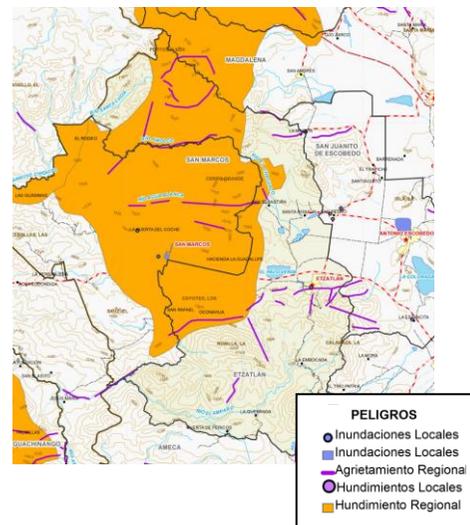
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

<b>Vulnerabilidad Social</b>	Baja
<b>Grado de Rezado Social</b>	Muy Baja
<b>Grado de Marginación</b>	Muy Baja
<b>Vulnerabilidad ante el CC</b>	Muy Baja
<b>Grado de Resiliencia</b>	Alta

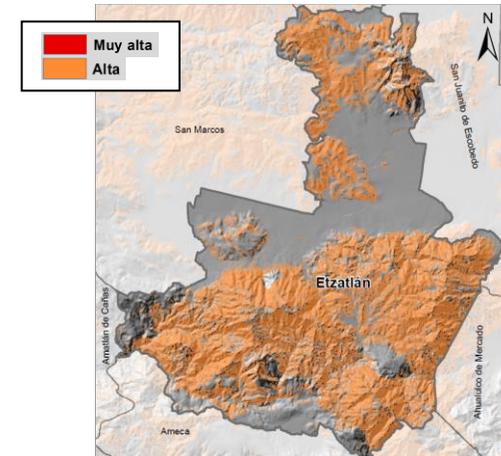
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



ETZATLÁN – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS

Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Medio		Muy grave	Muy alto		Muy grave	Muy alto		Moderado	Alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Grave	Alto		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Nulo	Nulo
	Espacios Naturales Protegidos		Grave	Alto		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Bastante probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Moderado	Medio	Bastante probable	Moderado	Medio	Muy probable	Mínimo	Medio
	Red viaria		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio
	Centros sanitarios		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio
Presas	Significativo	Alto	Mínimo	Bajo	Mínimo	Bajo	Mínimo	Medio					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Mínimo	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Mínimo	Medio

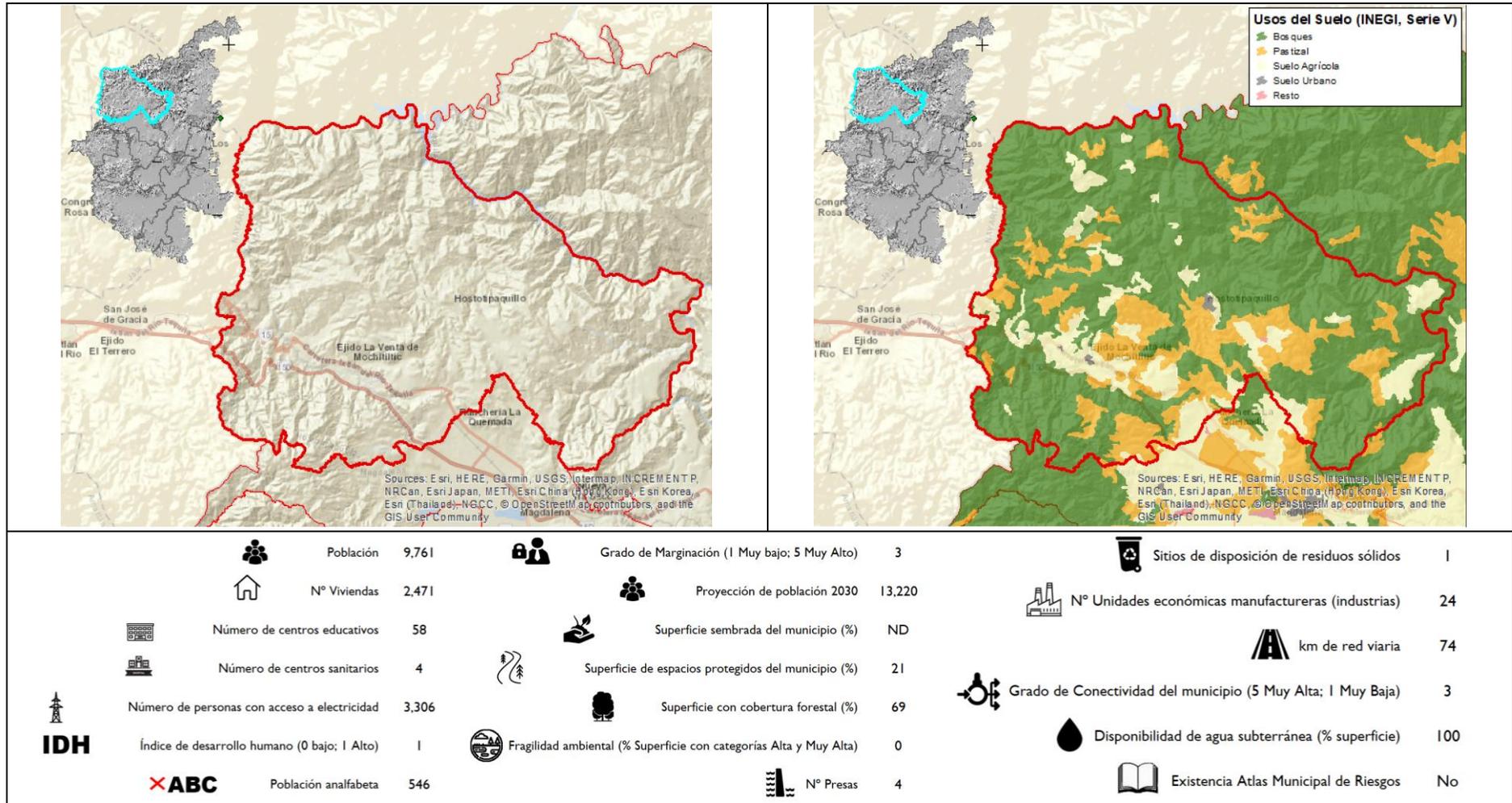
El municipio de Etzatlán se ubica en el centro-oeste de la Región Valles y limita al norte con los municipios de Magdalena; al sur con el municipio de Ameca; al este con los municipios de San Juanito de Escobedo y Ahaululco de Mercado, y al oeste con el municipio de San Marco y el estado de Nayarit. Tiene una superficie total de 388 km² y son los bosques el uso del suelo dominante en el municipio (65.3%). Seguido, se sitúa la agricultura con un 20.5%. Por último, los pastizales suponen un 9.8%, la selva un 3.1% y los asentamientos humanos y cuerpos de agua un 0.7%.

El análisis de priorización de riesgos se centra principalmente en los deslizamientos o movimientos de ladera ya que se trata de un municipio con grandes desniveles. La población, actividades agrícolas y viviendas de los pueblos de Etzatlán y Oconahua presentan una mayor exposición ante esta amenaza ya que se localizan en las faldas de la Sierra del Águila y el Cerro La Rosilla respectivamente, donde existe una susceptibilidad alta ante dicha amenaza. Las principales consecuencias asociadas a este fenómeno serían daños directos materiales (daños en la infraestructura de la red viaria y en los cultivos de trigo, maíz y caña de azúcar), indirectos (retención en carreteras y corte de servicios) y daños humanos. La sequías pueden dar lugar a riesgos en el municipio, sobre todo en las actividades agrícolas y sobre las presas. Por un lado, la supercifie sembrada del municipio que supone un 19%, se vería afectada por un déficit hídrico. Como resultado, se producirían pérdidas en los cultivos y pérdidas económicas. Por otro lado, las cuatro presas que posee el municipio, destinadas al riego, podría sufrir consecuencias negativas, ya que sus niveles se verían disminuidos y por tanto, su operatividad se vería afectada.

Las olas de calor presentan un nivel de riesgo muy alta en la población del municipio, que actualmente se encuentra en 19,847 habitantes. La localidad de Etzatlán sería la población que presentaría una mayor exposición, ya que concentra a la mayor parte de la población (72.5% del total del municipio). El número de habitantes del resto de municipios, por el contrario, no superan el 12.2% de la población del territorio, por lo que su exposición será menor.

Por último las inundaciones, muestran un nivel de riesgo alto la población ya que podrían producir daños humanos, por ejemplo víctimas mortales o heridos.

HOSTOTIPAQUILLO - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO



**HOSTOTIPAQUILLO – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: HOSTOTIPAQUILLO.

De acuerdo con la información recopilada, Hostotipaquillo presenta un clima principalmente cálido y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en Hostotipaquillo se registró una precipitación acumulada media de 844.5 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 239.4 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 21.9 °C, una temperatura media máxima de 34.2 °C y una temperatura media mínima de 12.7 °C. En general, el mes más caluroso es junio y el mes más frío es noviembre.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

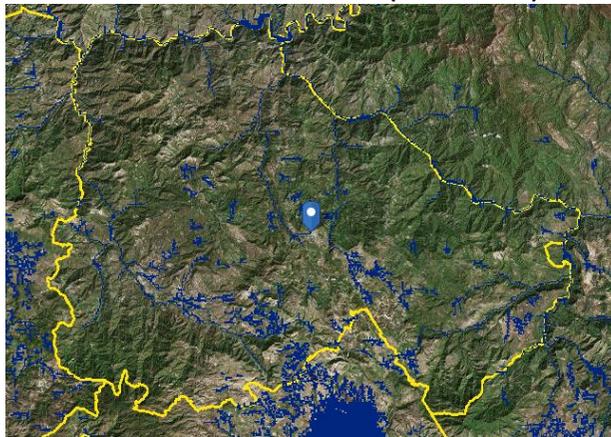
**DESINVENTAR:**

- Sequía en 1994
- Deslizamiento en 2011

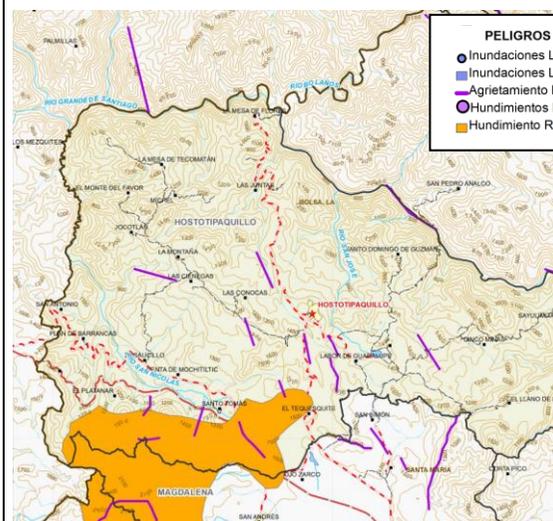
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

Vulnerabilidad Social	Media
Grado de Rezado Social	Muy Baja
Grado de Marginación	Media
Vulnerabilidad ante el CC	Muy Baja
Grado de Resiliencia	Alta

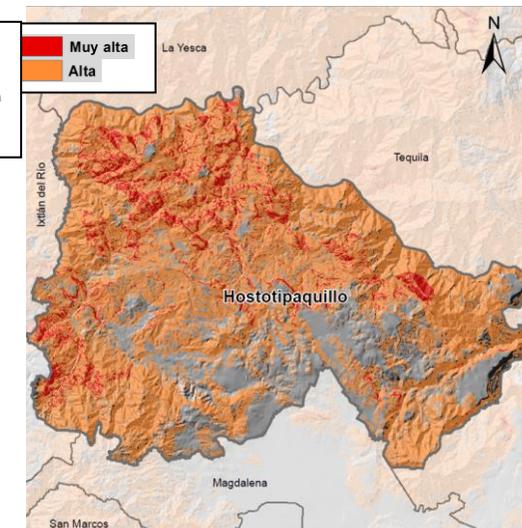
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Bajo		Muy grave	Muy alto		Muy grave	Medio		Grave	Muy alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo
	Espacios Naturales Protegidos		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Muy bajo		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Muy bajo		Grave	Muy alto
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Moderado	Medio	Improbable	Mínimo	Muy bajo	Muy probable	Moderado	Alto
	Red viaria		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Moderado	Muy bajo		Grave	Muy alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Moderado	Muy bajo		Grave	Muy alto
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Muy bajo		Mínimo	Medio
	Centros sanitarios		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Muy bajo		Grave	Muy alto
	Centros educativos		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Muy bajo		Grave	Muy alto
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Muy bajo		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Muy bajo		Mínimo	Medio
Presas	Significativo	Medio	Mínimo	Bajo	Mínimo	Muy bajo	Mínimo	Medio					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Muy bajo		Moderado	Alto

El municipio de Hostotipaquillo se ubica al noroeste de la Región Valles y limita al norte con el estado de Nayarit y el municipio de Tequila; al este con Tequila; al sur con los municipios de Tequila y Magdalena; y al oeste con el estado de Nayarit. La selva es el uso del suelo dominante en el municipio con un 54.7%. En segundo y tercer lugar, se sitúan los pastizales y bosques con un 22.4% y 11.3% respectivamente, y por último, la agricultura (11.2%), cuerpos de agua (0.3%) y asentamientos humanos (0.2%). Se trata, por tanto, de un municipio con altos desniveles, gran superficie de cobertura forestal con áreas protegidas (20%), y sin superficie cultivable.

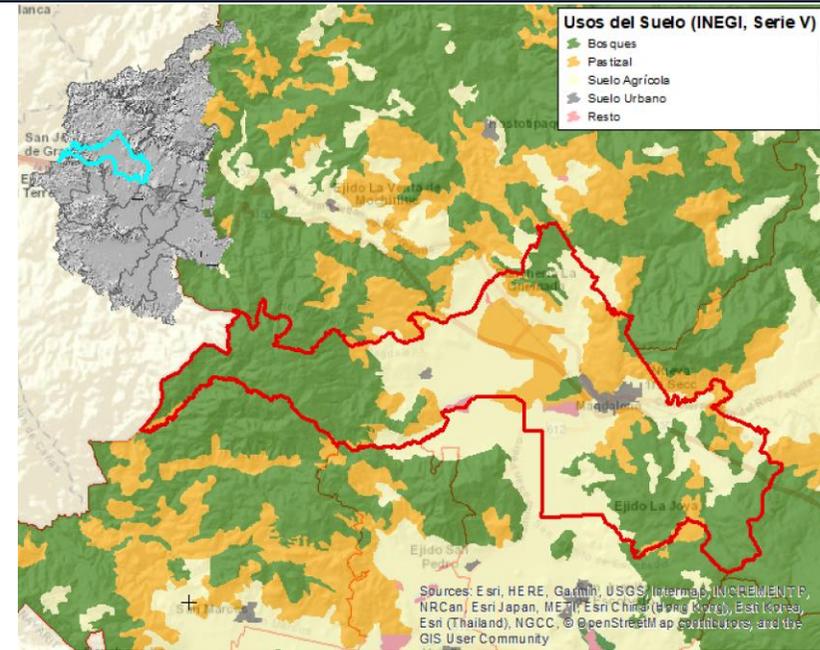
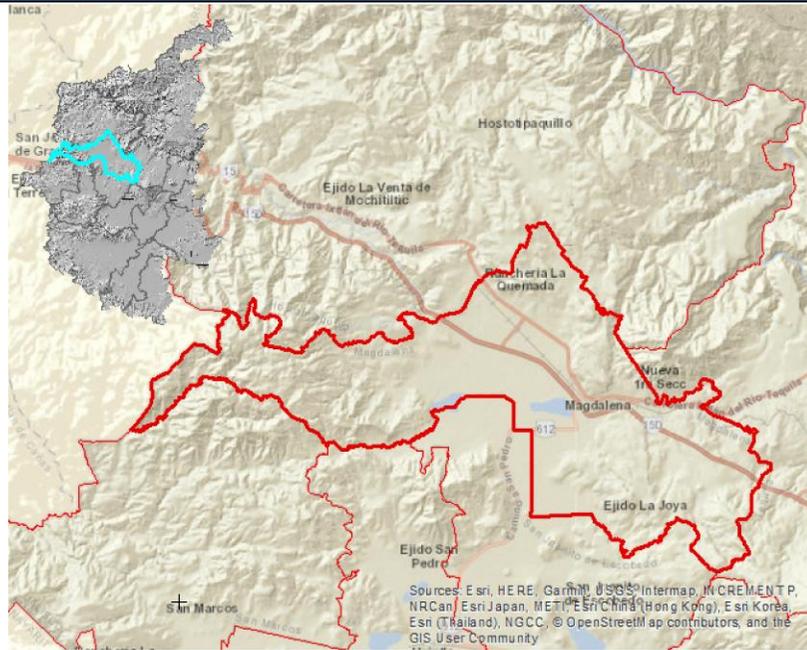
En análisis de priorización de riesgos muestra un nivel de riesgo alto y muy alto antes las amenazas de olas de calor y deslizamientos.

Las olas de calor, presentan un nivel de riesgo muy alto en la población del municipio, que es de 9,761 habitantes. La localidad de Hostotipaquillo presentaría la mayor exposición ante esta amenaza ya que su población muestra el porcentaje más alto (36.3%) con respecto al resto de localidades. Como consecuencia, la salud de la población se vería afectada pudiéndose producir, por ejemplo, enfermedades pulmonares y cardiovasculares.

En lo que respecta a los deslizamientos, cabe resaltar que la mayor parte de municipio presenta una susceptibilidad entre alta y muy alta. Esta amenaza muestra un nivel de riesgo muy alto y alto en varios receptores (población, viviendas, infraestructuras de energía eléctrica, red viaria, operaciones de transporte, centros sanitarios y educativos, e instalaciones industriales). Las principales consecuencias que podrían tener lugar estaría asociadas a daños directos materiales (daños en la infraestructura de la red viaria), indirectos (retención en carreteras y corte de servicios) y daños humanos.

Por último, las sequías e inundación poseen un nivel de riesgo bajo. Las actividades agrícolas no se verían afectadas por eventos de sequía ya que su exposición es baja y las presas, por su parte, poseen un nivel de riesgo medio, que a pesar de que las operaciones se verían afectadas, la probabilidad de la amenaza caracteriza el nivel como medio.

**MAGDALENA - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO**



	Población	22,643		Grado de Marginación (1 Muy bajo; 5 Muy Alto)	2		Sitios de disposición de residuos sólidos	0
	N° Viviendas	5,671		Proyección de población 2030	26,877		N° Unidades económicas manufactureras (industrias)	114
	Número de centros educativos	57		Superficie sembrada del municipio (%)	5		km de red viaria	75
	Número de centros sanitarios	4		Superficie de espacios protegidos del municipio (%)	8		Grado de Conectividad del municipio (5 Muy Alta; 1 Muy Baja)	4
	Número de personas con acceso a electricidad	7,131		Superficie con cobertura forestal (%)	40		Disponibilidad de agua subterránea (% superficie)	36
	Índice de desarrollo humano (0 bajo; 1 Alto)	1		Fragilidad ambiental (% Superficie con categorías Alta y Muy Alta)	0		Existencia Atlas Municipal de Riesgos	No
	Población analfabeta	703		N° Presas	3			

**MAGDALENA – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: MAGDALENA.

De acuerdo con la información recopilada, Magdalena presenta un clima principalmente cálido y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en Magdalena se registró una precipitación acumulada media de 893.5 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 243.4 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 21.1 °C, una temperatura media máxima de 30.3 °C y una temperatura media mínima de 12 °C. En general, el mes más caluroso es junio y el mes más frío es enero.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

**DESINVENTAR:**

- Inundación en 1983
- Sequía en 1994
- Deslizamiento en 2008

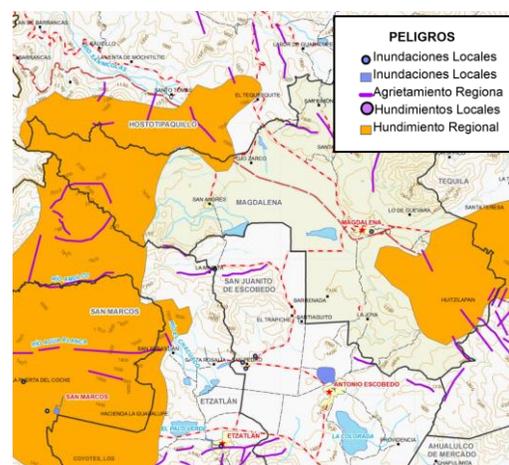
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

<b>Vulnerabilidad Social</b>	Baja
<b>Grado de Rezado Social</b>	Muy Baja
<b>Grado de Marginación</b>	Baja
<b>Vulnerabilidad ante el CC</b>	Muy Baja
<b>Grado de Resiliencia</b>	Alta

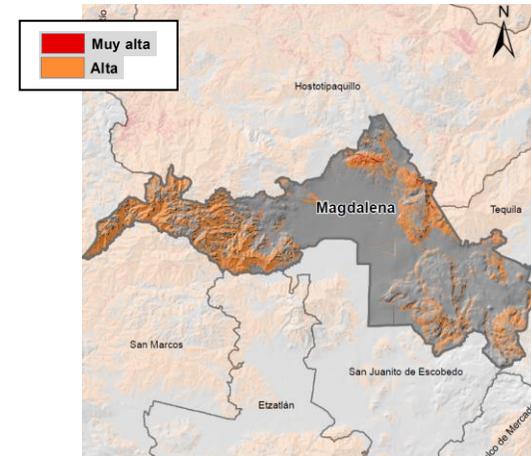
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



MAGDALENA – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS													
Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Bajo		Grave	Alto		Grave	Muy alto		Grave	Muy alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Nulo	Nulo
	Espacios Naturales Protegidos		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Moderado	Medio	Muy probable	Moderado	Alto	Muy probable	Mínimo	Medio
	Red viaria		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Grave	Muy alto		Moderado	Alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Grave	Muy alto		Moderado	Alto
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo
	Centros sanitarios		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Grave	Muy alto		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Grave	Muy alto		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
Presas	Significativo	Medio	Moderado	Medio	Mínimo	Medio	Mínimo	Medio					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Mínimo	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Alto		Mínimo	Medio

El municipio de Magdalena se sitúa en el noroeste de la Región Valles y colinda al norte con el municipio de Hostopaquillo; al sur con San Marcos, Etzatlán y San Juanito de Escobedo; al este con Tequila y al oeste con el estado de Nayarit. El bosque es el uso del suelo dominante en el municipio con un 41.1%. La agricultura y los pastizales se sitúan, en segundo y tercer lugar, con un 35.2% y 21.6% respectivamente. Por último, los asentamientos humanos muestran un 1.3% y los cuerpos de agua un 0.7%. Se trata, por tanto, de un municipio con desniveles pronunciados en zonas acotadas, donde se agrupa la cubierta forestal del municipio. Existe poca superficie sembrada en el mismo (5%), así como poca superficie de espacios naturales protegidos. Agrupa una gran cantidad de población, que se concentra principalmente en el núcleo urbano de Magdalena.

El análisis de priorización de riesgos muestra un riesgo alto para las amenazas de olas de calor, inundaciones y deslizamientos.

Las olas de calor poseen un nivel de riesgo alto en la población del municipio, que es de 22,643 habitantes. La localidad de Magdalena presentaría la mayor exposición, ya que concentra al mayor número de habitantes (76% del total del municipio).

En cuanto a las inundaciones, muestran un nivel de riesgo alto en varios receptores (población, viviendas, infraestructura de la red eléctrica, infraestructura y operaciones de la red viaria, centros sanitarios y educativos e instalaciones industriales). A pesar de que la conectividad del municipio es buena, esta amenaza podría dar lugar al anegamiento de los equipamientos y como resultado, el corte de servicios y operaciones y daños y desperfectos en la infraestructura. Además, se podrían producir daños humanos, por ejemplo víctimas mortales o heridos.

Los deslizamientos, que presentan una alta probabilidad en el municipio, muestran un nivel de riesgo muy alto y alto en la población, viviendas e infraestructura y operaciones de la red viaria. La susceptibilidad a movimientos de ladera se localiza en el área montañosa del municipio que representa el 28.1% del territorio del municipio. En estas áreas se podrían producir daños directos materiales (daños en la infraestructura de la red viaria), indirectos (retención en carreteras y corte de servicios) y daños humanos. Por el contrario, el resto del municipio tiene terrenos planos (49%) y su susceptibilidad es baja.

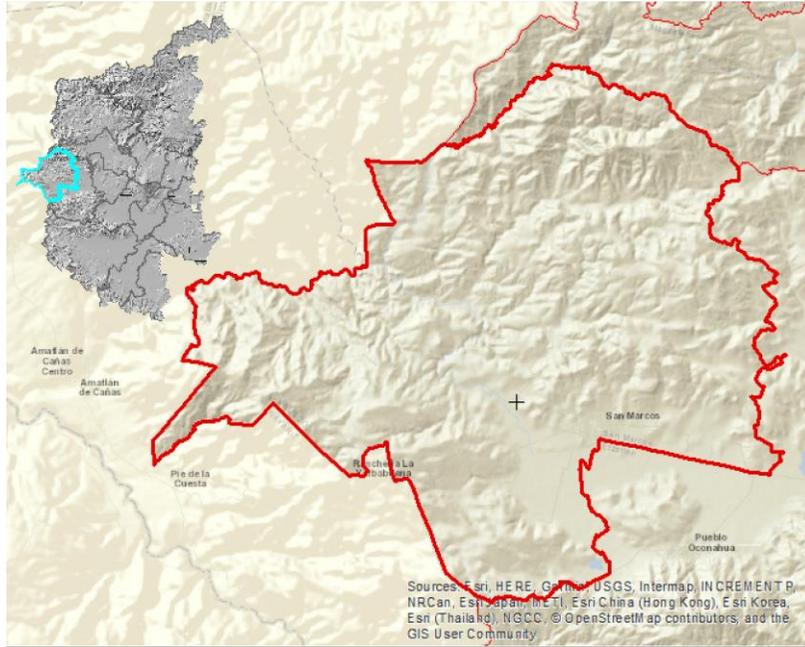
Por último, las sequías no muestran un riesgo alto en el municipio. La baja superficie sembrada en el municipio conlleva una baja exposición, y como resultado, un nivel de riesgo bajo. En cuanto a las presas, no poseen un riesgo alto, ya que a pesar de que las operaciones se verían afectadas, la probabilidad de la amenaza caracteriza el nivel de riesgo como medio.



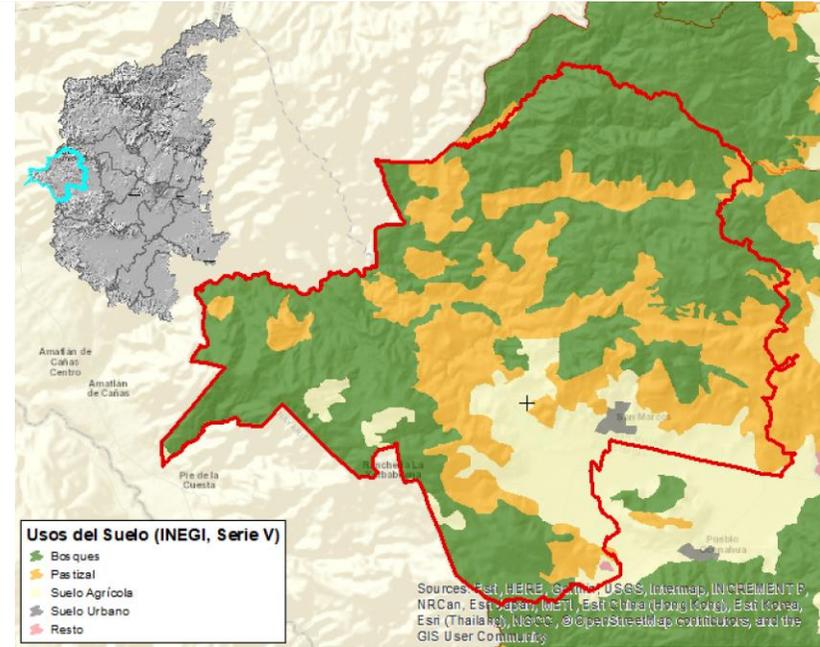
RFC: IIN-920701-G55  
Av. Paseo de la Reforma No. 404 Piso 5  
Colonia Juárez C.P. 06600, México, D.F.

Tel. (0052 55) 5208 4649  
Fax (0052 55) 5208 4358  
[www.idom.com](http://www.idom.com)

**SAN MARCOS - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO**



Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



**Usos del Suelo (INEGI, Serie V)**

- Bosques
- Pastizal
- Suelo Agrícola
- Suelo Urbano
- Resto

Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

	Población	3,783		Grado de Marginación (1 Muy bajo; 5 Muy Alto)	2		Sitios de disposición de residuos sólidos	1
	Nº Viviendas	1,004		Proyección de población 2030	4,449		Nº Unidades económicas manufactureras (industrias)	34
	Número de centros educativos	15		Superficie sembrada del municipio (%)	1		km de red viaria	18
	Número de centros sanitarios	1		Superficie de espacios protegidos del municipio (%)	0		Grado de Conectividad del municipio (5 Muy Alta; 1 Muy Baja)	3
	Número de personas con acceso a electricidad	1,473		Superficie con cobertura forestal (%)	55		Disponibilidad de agua subterránea (% superficie)	13
<b>IDH</b>	Índice de desarrollo humano (0 bajo; 1 Alto)	1		Fragilidad ambiental (% Superficie con categorías Alta y Muy Alta)	0		Existencia Atlas Municipal de Riesgos	No
<b>×ABC</b>	Población analfabeta	127		Nº Presas	1			

**SAN MARCOS – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: SAN MARCOS. Actualmente no operativa.

De acuerdo con la información recopilada, San Marcos presenta un clima principalmente cálido y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en San Marcos se registró una precipitación acumulada media de 676.2 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 178.8 mm.

No se disponen de datos de temperatura media, máxima y mínima en la estación de San Marcos.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

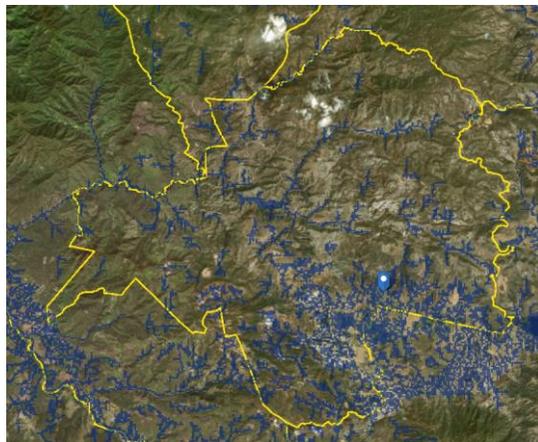
**DESINVENTAR:**

Sequía en 1994

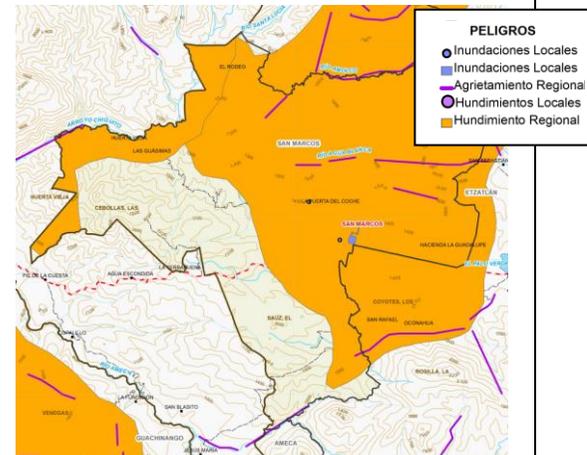
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

Vulnerabilidad Social	Baja
Grado de Rezado Social	Muy Baja
Grado de Marginación	Baja
Vulnerabilidad ante el CC	Muy Baja
Grado de Resiliencia	Alta

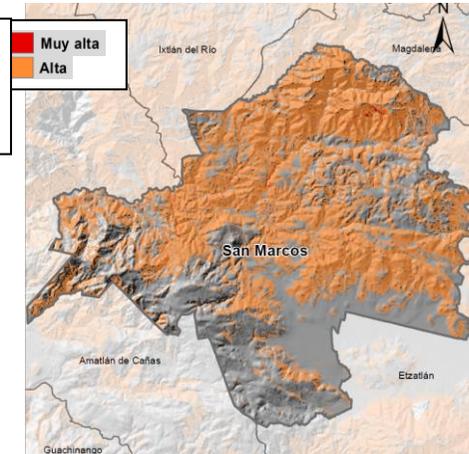
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



SAN MARCOS – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS													
Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Bajo		Grave	Alto		Grave	Alto		Grave	Muy alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio
	Espacios Naturales Protegidos		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Medio		Mínimo	Medio
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Moderado	Medio	Probable	Moderado	Bajo	Muy probable	Mínimo	Medio
	Red viaria		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Moderado	Bajo		Moderado	Alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Moderado	Bajo		Moderado	Alto
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio
	Centros sanitarios		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Bajo		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Bajo		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio
Presas	Significativo	Medio	Moderado	Medio	Mínimo	Bajo	Mínimo	Medio					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio

El municipio de San Marco se sitúa al oeste de la Región Valles y colinda al norte con el estado de Nayarit y el municipio de Magdalena; al este con Etzatlán; al sur con Etzatlán y Nayarit y al oeste con Nayarit. El bosque (38.6%) es el uso del suelo dominante en el municipio. Seguido, se sitúan los pastizales (29.7%) y la agricultura (23.9%), y por último, la selva (7.2%), asentamientos humanos (0.5%) y cuerpos de agua (0.1%). Se trata, por tanto, de un municipio eminentemente forestal con una gran superficie de pastizales, a excepción del sureste del municipio donde el uso del suelo predominante corresponde con la agricultura y la superficie sembrada es del 1%.

Tal y como se puede ver en la priorización realizada, el municipio presenta riesgos acentuados (caracterizados como **Alto y Muy Alto**) asociados a olas de calor, inundaciones, y deslizamientos.

Las olas de calor, que podrían ocurrir en el municipio con bastante probabilidad, pueden ejercer un impacto en la salud de la población y ocasionar un aumento de la morbilidad y la mortalidad. A pesar de que el municipio no concentra una gran población (3,783 habitantes) se vería afectada ante esta amenaza y la localidad de San Marcos presentaría la mayor exposición, ya que acoge al 88.9% de la población del municipio (3,383 habitantes).

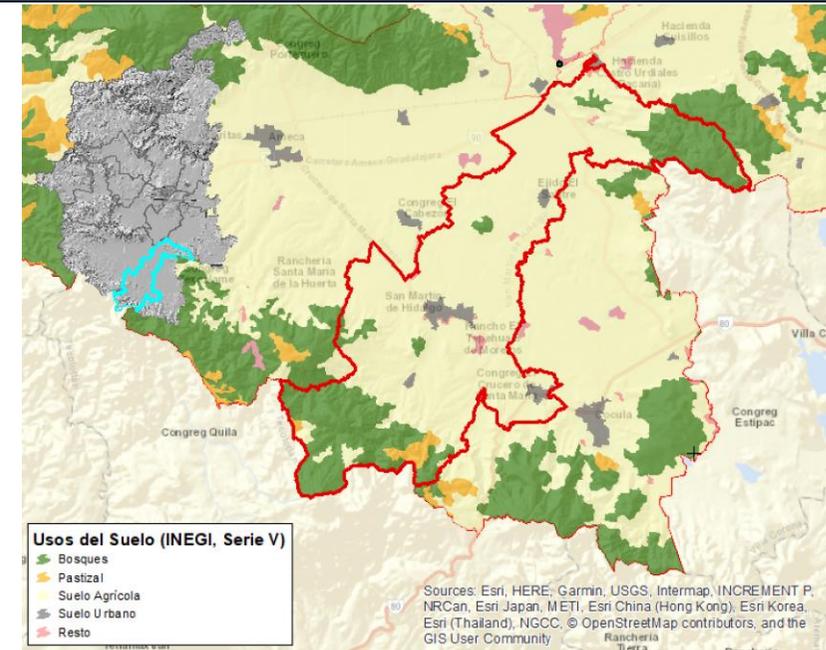
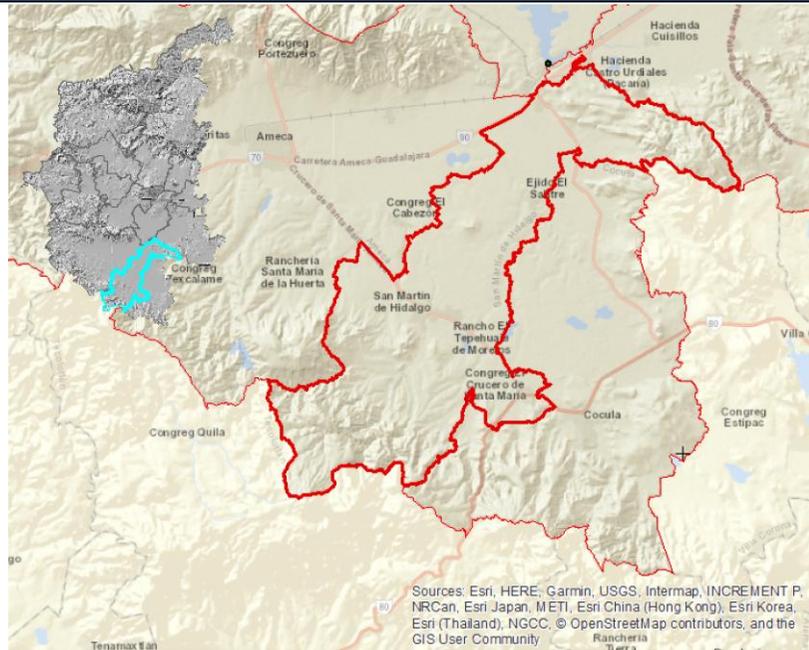
En cuanto a las inundaciones, muestran un nivel de riesgo alto en la población, por lo que se podrían producir daños humanos, por ejemplo víctimas mortales o heridos asociados a esta amenaza.

Los deslizamientos, que presentan una alta probabilidad en el municipio, muestran un nivel de riesgo muy alto y alto en la población e infraestructura y operaciones de la red viaria. La susceptibilidad a movimientos de ladera se localiza en la mayor parte del territorio. En concreto, en el área montañosa y lomerío del municipio que representa el 35.2% y 36.7% respectivamente. La conectividad del municipio categorizada como media podría sufrir daños directos materiales (daños en la infraestructura de la red viaria), indirectos (retención en carreteras y corte de servicios) y por otro lado, se producen producir daños humanos. Por el contrario, el resto del municipio tiene terrenos planos (28%) y su susceptibilidad es baja.

**SAN MARCOS – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS**

Por último, las sequías no presentan un nivel de riesgo alto en el municipio. La baja superficie que representa la agricultura, así como la baja superficie sembrada destinada a maíz, sorgo y garbanzo, refleja una baja exposición, y por tanto, un nivel de riesgo bajo. En lo que se refiere a la única presa que muestra el municipio, no posee un riesgo alto, ya que a pesar de que las operaciones se verían afectadas, la probabilidad de la amenaza caracteriza el nivel de riesgo como medio.

**SAN MARTÍN HIDALGO - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO**



	Población	27,777		Grado de Marginación (1 Muy bajo; 5 Muy Alto)	2		Sitios de disposición de residuos sólidos	2
	Nº Viviendas	7,819		Proyección de población 2030	30,655		Nº Unidades económicas manufactureras (industrias)	106
	Número de centros educativos	84		Superficie sembrada del municipio (%)	ND		km de red viaria	57
	Número de centros sanitarios	6		Superficie de espacios protegidos del municipio (%)	4		Grado de Conectividad del municipio (5 Muy Alta; 1 Muy Baja)	5
	Número de personas con acceso a electricidad	12,232		Superficie con cobertura forestal (%)	24		Disponibilidad de agua subterránea (% superficie)	0
<b>IDH</b>	Índice de desarrollo humano (0 bajo; 1 Alto)	1		Fragilidad ambiental (% Superficie con categorías Alta y Muy Alta)	0		Existencia Atlas Municipal de Riesgos	No
<b>ABC</b>	Población analfabeta	847		Nº Presas	2			

**SAN MARTÍN HIDALGO – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: SAN MARTIN HIDALGO. Actualmente no operativa.

De acuerdo con la información recopilada, San Martín Hidalgo presenta un clima principalmente templado y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en San Martín Hidalgo se registró una precipitación acumulada media de 582.2 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 171 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 19.3 °C, una temperatura media máxima de 28 °C y una temperatura media mínima de 10.6 °C. En general, el mes más caluroso es junio y el mes más frío es enero.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

**DESINVENTAR:**

Sequía en 1994

**CENAPRED:**

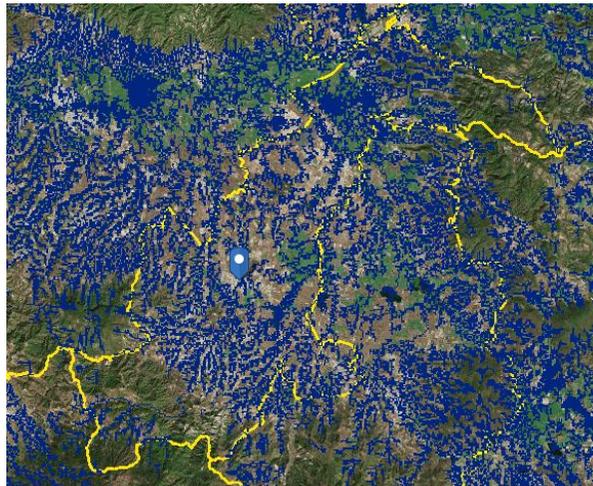
Sismo en 3002

Sequía en 2005

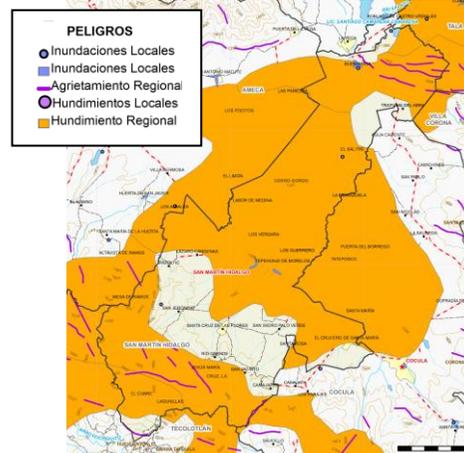
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

<b>Vulnerabilidad Social</b>	Media
<b>Grado de Rezado Social</b>	Muy Baja
<b>Grado de Marginación</b>	Baja
<b>Vulnerabilidad ante el CC</b>	Muy Baja
<b>Grado de Resiliencia</b>	Muy Alta

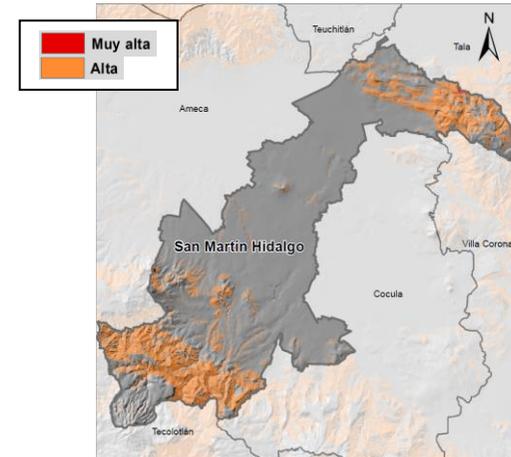
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



**SAN MARTÍN HIDALGO – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS**

Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Bajo		Grave	Alto		Grave	Muy alto		Grave	Muy alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Grave	Alto		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo
	Espacios Naturales Protegidos		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Moderado	Medio	Muy probable	Moderado	Alto	Muy probable	Mínimo	Medio
	Red viaria		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
	Centros sanitarios		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Alto		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Alto		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Significativo	Medio		Moderado	Medio		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
			Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Alto		Mínimo	Medio

El municipio de San Martín Hidalgo se localiza al sur de la Región Valles y limita al norte con los municipios de Ameca, Teuchitlán y Tala; al este con los municipios de Tala, Villa Corno y Cocula; al sur con los municipios de Cocula y Tecolotlán y al oeste con Tecolotlán y Ameca. A pesar de que no se conoce la superficie sembrada del municipio, la agricultura supone el suelo predominante del municipio (71.1%). Los bosques se sitúan en segundo lugar, y por último, los pastizales (3%), asentamientos humanos (2.9%) y cuerpos de agua (0.6%). Se trata de un municipio plano, es decir, con pendientes menores a 5º, donde se concentra la mayor parte de la agricultura. Dispone de 5 presas (Pedro Virgen, Ojo de Agua, Zapotitos, San Jeronimo y San Jacinto), cuyo uso es para riego, acuacultura, pesca y agua potable.

El análisis de priorización de riesgos muestra un riesgo alto para las amenazas de sequía, olas de calor, inundaciones y deslizamientos.

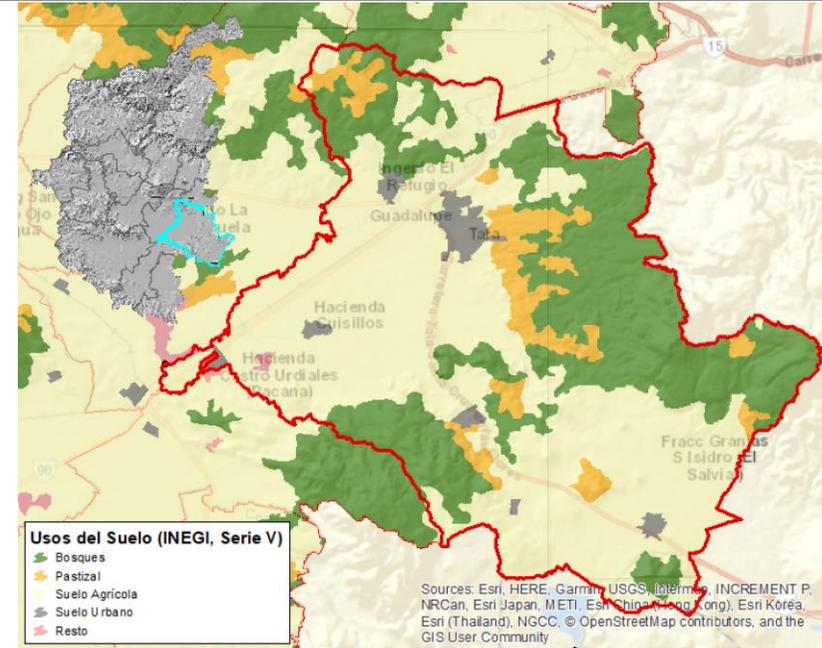
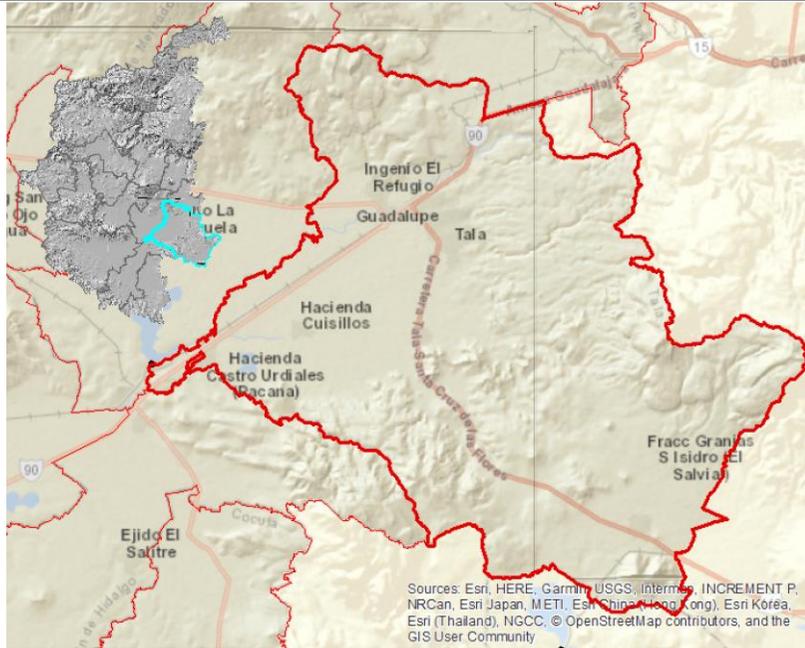
Las sequías muestran un riesgo alto sobre las actividades agrícolas, que representan más de la mitad de la cobertura del municipio. El déficit hídrico asociado a estos eventos podría dar lugar a la pérdida de los principales cultivos del municipio (maíz, frijol, caña de azúcar, cártamo, garbanzo y sorgo) y por consiguiente, podrían producir pérdidas económicas. Asimismo, la operatividad de la presas también se vería afectada; sin embargo, su nivel de riesgo no sería medio debido a la probabilidad que presenta la amenaza.

Con respecto a las olas de calor, la población del municipio (27,777 habitantes) presenta un alto riesgo. La localidad de San Martín de Hidalgo se vería expuesta en mayor medida, ya que concentra a la mayor parte de la población, esto es, un 30.8% con respecto al total del municipio.

En cuanto a las inundaciones, muestran un nivel de riesgo alto en varios receptores (población, viviendas, infraestructura de la red eléctrica, infraestructura y operaciones de la red viaria, centros sanitarios y educativos). Entre las principales consecuencias que podría tener lugar sería el anegamiento de los equipamientos y como resultado, el corte de servicios y operaciones y daños y desperfectos en la infraestructura. Además, se podrían producir daños humanos, por ejemplo víctimas mortales o heridos.

Por último, los deslizamientos, que presentan una alta probabilidad en el municipio, muestran un nivel de riesgo muy alto y alto. La susceptibilidad a movimientos de ladera se localiza al norte y sur del municipio en el área montañosa, que representa el 19% del territorio del municipio. En estas áreas, se podrían producir daños humanos por la caída de bloques o desprendimientos de laderas. En cuanto a la red viaria, no se encuentra expuesta a este fenómeno por lo que su nivel de riesgo es medio.

TALA - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO



	Población	80,365		Grado de Marginación (1 Muy bajo; 5 Muy Alto)	1		Sitios de disposición de residuos sólidos	0
	N° Viviendas	21,156		Proyección de población 2030	91,278		N° Unidades económicas manufactureras (industrias)	252
	Número de centros educativos	120		Superficie sembrada del municipio (%)	16		km de red viaria	63
	Número de centros sanitarios	12		Superficie de espacios protegidos del municipio (%)	34		Grado de Conectividad del municipio (5 Muy Alta; 1 Muy Baja)	3
	Número de personas con acceso a electricidad	29,210		Superficie con cobertura forestal (%)	33		Disponibilidad de agua subterránea (% superficie)	16
<b>IDH</b>	Índice de desarrollo humano (0 bajo; 1 Alto)	1		Fragilidad ambiental (% Superficie con categorías Alta y Muy Alta)	37		Existencia Atlas Municipal de Riesgos	No
<b>ABC</b>	Población analfabeta	2,156		N° Presas	7			

**TALA – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: TALA.

De acuerdo con la información recopilada, Tala presenta un principalmente clima principalmente cálido y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en Tala se registró una precipitación acumulada media de 883.1 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 232.9 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 20.6 °C, una temperatura media máxima de 29.9 °C y una temperatura media mínima de 11.4 °C. En general, el mes más caluroso es julio y el mes más frío es enero.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

**DESINVENTAR:**

Incendio Forestal en 1971 t 2011  
 Inundación en 2001 y 2002  
 Sequía en 1994

**CENAPRED:**

Sequía en 2005  
 Huracán Patricia en 2015

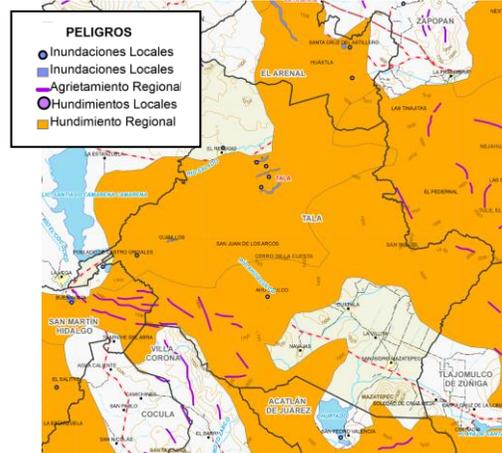
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

<b>Vulnerabilidad Social</b>	Baja
<b>Grado de Rezado Social</b>	Muy Baja
<b>Grado de Marginación</b>	Muy Baja
<b>Vulnerabilidad ante el CC</b>	Muy Baja
<b>Grado de Resiliencia</b>	Muy Alta

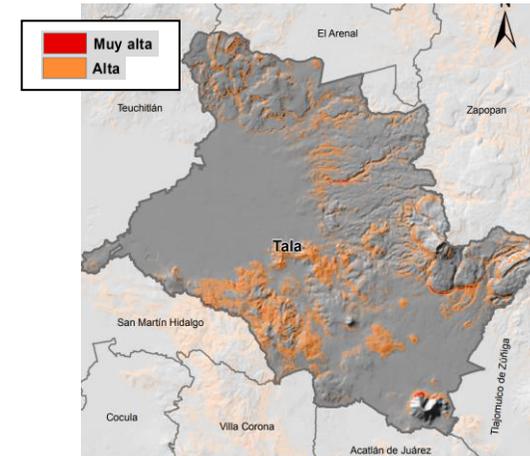
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



**TALA – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS**

Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos					
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático			
Grupos sociales	Población		Moderado	Bajo		Muy grave	Muy alto		Muy grave	Muy alto		Moderado	Alto			
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Grave	Alto		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Nulo	Nulo			
	Espacios Naturales Protegidos		Significativo	Medio		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Nulo	Nulo			
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto			
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Grave	Alto	Muy probable	Mínimo	Medio			
	Red viaria		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Mínimo	Medio			
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Mínimo	Medio			
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
	Centros sanitarios		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio			
	Centros educativos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio			
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Medio		Mínimo	Medio			
Centros deportivos	Mínimo	Bajo	Mínimo	Bajo	Mínimo	Bajo	Mínimo	Bajo	Mínimo	Medio						
Presas	Mínimo	Bajo	Mínimo	Bajo	Mínimo	Bajo	Mínimo	Bajo	Mínimo	Medio						
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Moderado	Alto			

El municipio de Tala se localiza al oeste de la Región Valles y limita al norte con Zapopan, Amatitán; al sur con Acatlán de Juárez, Villa Corona y San Martín Hidalgo; al oeste con Zapopan y Tlajomulco de Zúñiga, y al este con Teuchitlán. La agricultura y los bosques son el suelo predominante del municipio con un 43.8% y 42.7% respectivamente. El resto de usos del suelo son de 6.8% para pastizales, 4.2% para selva, 2.3% para asentamientos humanos y 0.2% para cuerpos de agua. Se trata de un municipio mayoritariamente plano (54.3% del territorio), donde se concentran las actividades agrícolas y cuya superficie sembrada es del 16%.

El análisis de priorización de riesgos muestra un riesgo alto para las amenazas de sequía, olas de calor, inundaciones y deslizamientos.

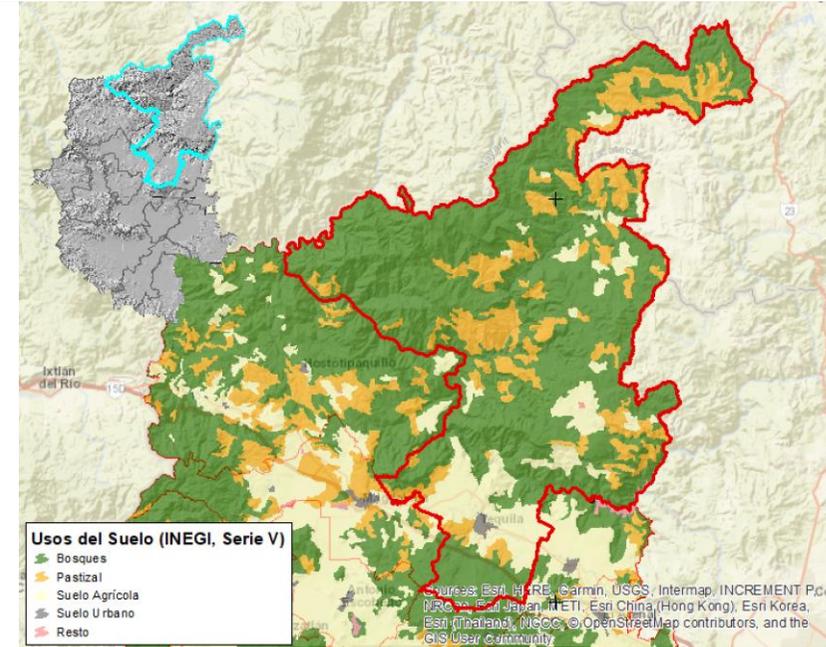
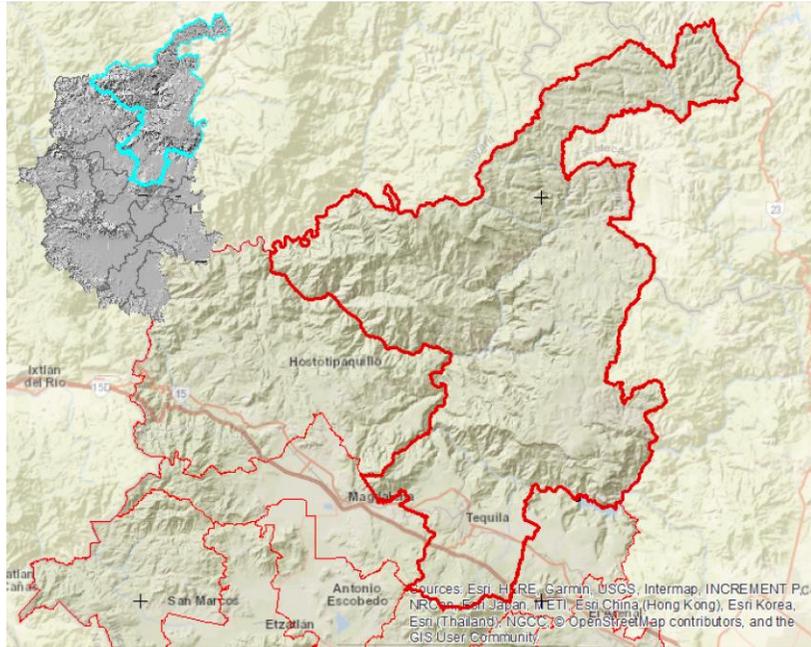
Las sequías muestran un riesgo alto sobre las actividades agrícolas, que representan el principal uso del suelo del municipio. El déficit hídrico asociado a estos eventos podría dar lugar a la pérdida de los principales cultivos del municipio (maíz, caña de azúcar, camote, garbanzo, mezcal y sorgo) y por consiguiente, podrían producir pérdidas económicas. Asimismo, la operatividad de las presas también se vería afectada; sin embargo, su nivel de riesgo no sería relevante ya que poseen una alta capacidad de adaptación al haber un total de 7 presas en el municipio.

Con respecto a las olas de calor, la población del municipio (80,365 habitantes) presenta un alto riesgo. La localidad de Tala se vería expuesta en mayor medida, ya que concentra a la mayor parte de la población, esto es, un 50.3% con respecto al total del municipio.

En cuanto a las inundaciones, muestran un nivel de riesgo alto en varios receptores (población, viviendas, infraestructura de la red eléctrica, infraestructura y operaciones de la red viaria, centros sanitarios y educativos). Entre las principales consecuencias que podría tener lugar sería el anegamiento de los equipamientos y como resultado, el corte de servicios y operaciones y daños y desperfectos en la infraestructura. Además, se podrían producir daños humanos, por ejemplo víctimas mortales o heridos.

Por último, los deslizamientos, que presentan una alta probabilidad en el municipio, muestran un nivel de riesgo muy alto y alto. La susceptibilidad a movimientos de ladera se localiza en el área montañosa, que representa el 15.8% del territorio del municipio. En estas áreas, se podrían producir daños humanos por la caída de bloques o desprendimientos de laderas. En cuanto a la red viaria, no se encuentra expuesta a este fenómeno por lo que su nivel de riesgo es medio.

**TEQUILA - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO**



	Población	42,009
	Nº Viviendas	9,956
	Número de centros educativos	169
	Número de centros sanitarios	5
	Número de personas con acceso a electricidad	13,228
<b>IDH</b>	Índice de desarrollo humano (0 bajo; 1 Alto)	1
<b>×ABC</b>	Población analfabeta	1,056

	Grado de Marginación (1 Muy bajo; 5 Muy Alto)	1
	Proyección de población 2030	49,657
	Superficie sembrada del municipio (%)	4
	Superficie de espacios protegidos del municipio (%)	18
	Superficie con cobertura forestal (%)	70
	Fragilidad ambiental (% Superficie con categorías Alta y Muy Alta)	0
	Nº Presas	1

	Sitios de disposición de residuos sólidos	2
	Nº Unidades económicas manufactureras (industrias)	303
	km de red viaria	70
	Grado de Conectividad del municipio (5 Muy Alta; 1 Muy Baja)	2
	Disponibilidad de agua subterránea (% superficie)	97
	Existencia Atlas Municipal de Riesgos	No

**TEQUILA – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: TEQUILA.

De acuerdo con la información recopilada, Tequila presenta un clima principalmente cálido y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en Tequila se registró una precipitación acumulada media de 861.8 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 248.4 mm.

En relación con las temperaturas, se presenta una temperatura media del periodo de años 1981-2010 de 22.3 °C, una temperatura media máxima de 29.8 °C y una temperatura media mínima de 14.1 °C. En general, el mes más caluroso es mayo y el mes más frío es enero.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

**DESINVENTAR:**

- Avenida Torrencial en 1975
- Deslizamiento en 2010
- Incendio Forestal en 1983
- Sequía en 1987 y 1994

**CENAPRED:**

- Huracán Patricia en 2015

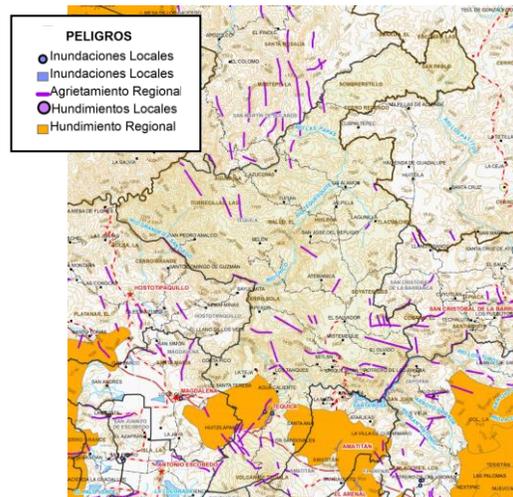
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

<b>Vulnerabilidad Social</b>	Baja
<b>Grado de Rezado Social</b>	Muy Baja
<b>Grado de Marginación</b>	Muy Baja
<b>Vulnerabilidad ante el CC</b>	Muy Baja
<b>Grado de Resiliencia</b>	Alta

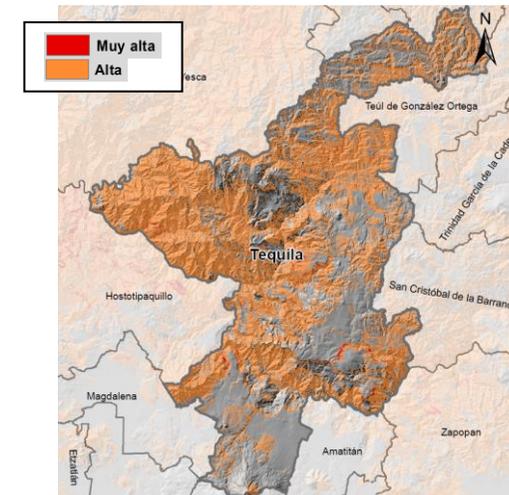
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



TEQUILA – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS													
Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Medio		Muy grave	Muy alto		Muy grave	Alto		Moderado	Alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Muy bajo		Mínimo	Medio
	Espacios Naturales Protegidos		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Moderado	Bajo		Mínimo	Medio
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Bajo		Moderado	Alto
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Bastante probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Mínimo	Bajo	Poco probable	Grave	Medio	Muy probable	Significativo	Alto
	Red viaria		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Significativo	Bajo		Grave	Muy alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Significativo	Bajo		Grave	Muy alto
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Moderado	Bajo		Mínimo	Medio
	Centros sanitarios		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Bajo		Moderado	Alto
	Centros educativos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Bajo		Moderado	Alto
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Medio		Mínimo	Bajo		Moderado	Bajo		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Muy bajo		Mínimo	Medio
Presas	Significativo	Alto	Mínimo	Bajo	Significativo	Bajo	Mínimo	Medio					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Grave	Medio		Moderado	Alto

El municipio de Tequila se localiza al norte de la Región Valles y colinda al norte con los estados de Zacatecas y San Martín de Bolaños; al sur con Ahualulco de Mercado, Teuchitlán y Amatitán; al este con San Cristóbal de la Barranca, Zapopan y Amatitán, y al oeste con Hostotipaquillo, Magdalena y San Juanito de Escobedo. El bosque es el uso del suelo dominante (46.7%) y se concentra en las áreas montañosas del municipio (57.6%). Seguido, se sitúan la selva (24%), pastizales (15.6%) y agricultura (13.1%), y por último, los asentamientos humanos (0.5%) y cuerpos de agua (0.1%).

El análisis de priorización de riesgos muestra un riesgo alto para las amenazas de sequía, olas de calor, inundaciones y deslizamientos.

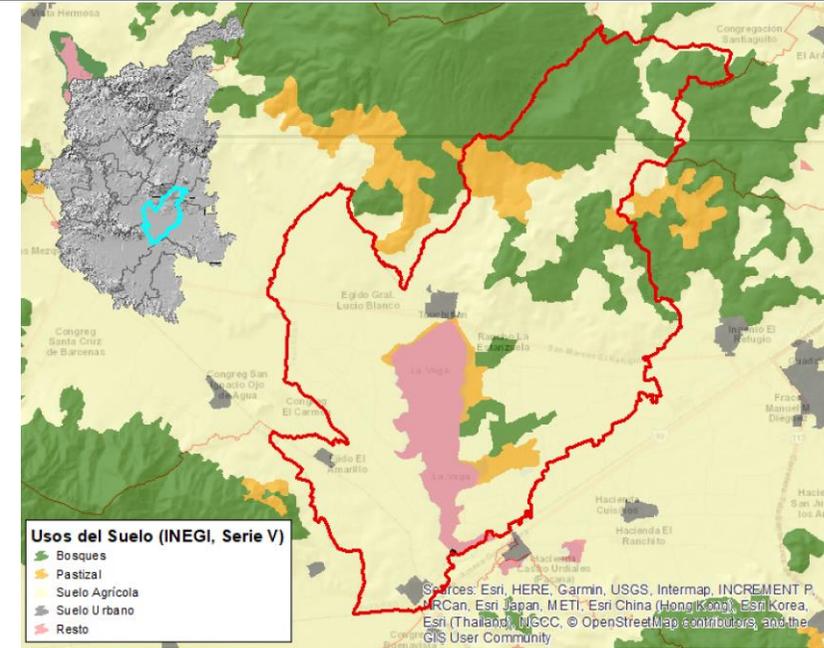
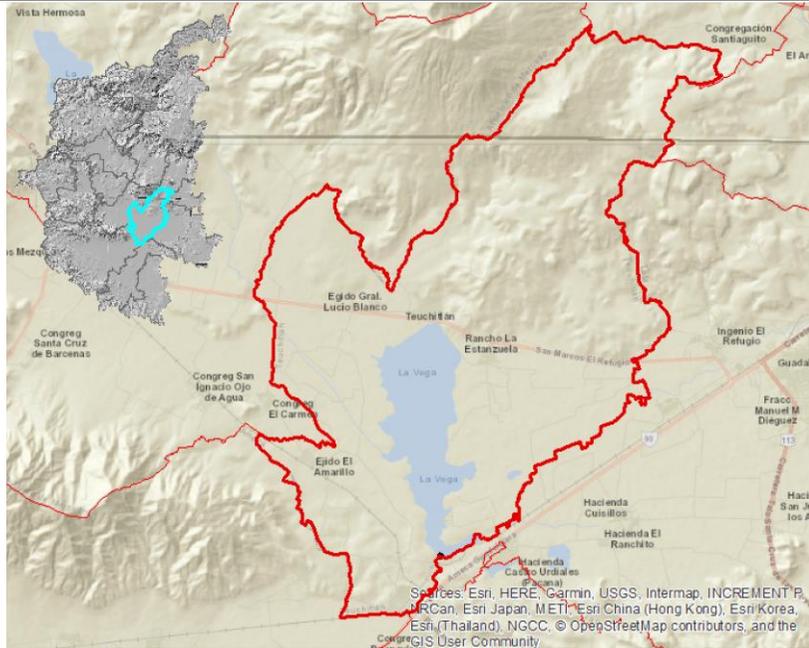
La baja superficie que representa la agricultura, así como la baja superficie sembrada (4%), refleja una baja exposición ante la amenaza de sequías, y por tanto, un nivel de riesgo bajo. Por el contrario, la única presa del municipio (San Martín de las Cañas), destinada al riego, presentaría un riesgo alto debido a alteraciones en los niveles de agua de la presa.

Con respecto a las olas de calor, la población del municipio (42,009 habitantes) presenta un alto riesgo. La localidad de Tequila se vería expuesta en mayor medida, ya que concentra a la mayor parte de la población; esto es, un 71.8% con respecto al total del municipio.

En cuanto a las inundaciones, muestran un nivel de riesgo alto en la población ya que podrían producir daños humanos, por ejemplo víctimas mortales o heridos. Por el contrario, el resto de receptores no se verían expuestos y por consiguiente su nivel de riesgo no sería elevado.

Por último, los deslizamientos, que presentan una alta probabilidad en el municipio, muestran un nivel de riesgo muy alto y alto. La susceptibilidad a movimientos de ladera se localiza en el área montañosa. La red viaria del municipio podría sufrir daños directos materiales (daños en la infraestructura de la red viaria), indirectos (retención en carreteras y corte de servicios). Asimismo, se podrían producir daños humanos por la caída de bloques o desprendimientos de laderas.

TEUCHITLÁN - CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO



	Población	9,608
	Nº Viviendas	2,587
	Número de centros educativos	22
	Número de centros sanitarios	4
	Número de personas con acceso a electricidad	3,877
<b>IDH</b>	Índice de desarrollo humano (0 bajo; 1 Alto)	1
<b>×ABC</b>	Población analfabeta	340

	Grado de Marginación (1 Muy bajo; 5 Muy Alto)	2
	Proyección de población 2030	11,339
	Superficie sembrada del municipio (%)	ND
	Superficie de espacios protegidos del municipio (%)	0
	Superficie con cobertura forestal (%)	20
	Fragilidad ambiental (% Superficie con categorías Alta y Muy Alta)	7
	Nº Presas	0

	Sitios de disposición de residuos sólidos	0
	Nº Unidades económicas manufactureras (industrias)	26
	km de red viaria	22
	Grado de Conectividad del municipio (5 Muy Alta; 1 Muy Baja)	3
	Disponibilidad de agua subterránea (% superficie)	0
	Existencia Atlas Municipal de Riesgos	No

**TEUCHITLÁN – CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA// PELIGROS**

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:**

Estación seleccionada más cercana: TEUCHITLAN. Actualmente no operativa.

De acuerdo con la información recopilada, Teuchitlán presenta un clima principalmente cálido y subhúmedo.

Entre los años 1981 y 2010, en Teuchitlán se registró una precipitación acumulada media de 772.9 mm, siendo el mes más lluvioso julio, con 224 mm.

No se disponen de datos de temperatura media, máxima y mínima en la estación de Teuchitlán.

**FENÓMENOS HISTÓRICOS:**

**DESINVENTAR:**

Sequía en 1994  
 Inundación en 2013

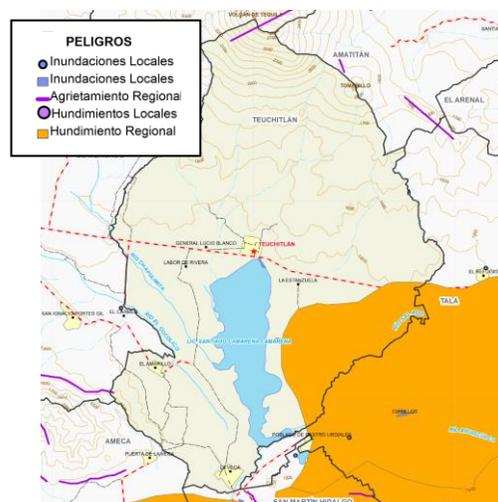
**ATLAS NACIONAL DE RIESGOS - Vulnerabilidad:**

<b>Vulnerabilidad Social</b>	Media
<b>Grado de Rezado Social</b>	Muy Baja
<b>Grado de Marginación</b>	Baja
<b>Vulnerabilidad ante el CC</b>	Muy Baja
<b>Grado de Resiliencia</b>	Muy Alta

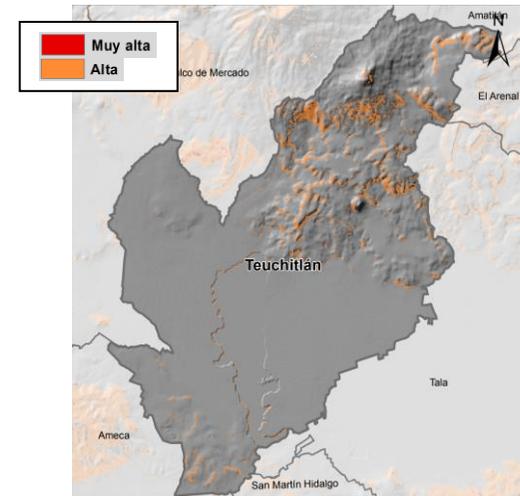
**ÍNDICE DE INUNDABILIDAD (Tr=100 años)**



**MAPA DE PELIGROS MUNICIPAL**



**SUSCEPTIBILIDAD MOV. LADERA**



### TEUCHITLÁN – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS

Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población		Moderado	Bajo		Grave	Alto		Grave	Muy alto		Moderado	Alto
Ecosistemas Naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Grave	Alto		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo
	Espacios Naturales Protegidos		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Grave	Muy alto		Mínimo	Medio
Equipamientos e infraestructura	Infraestructuras Energía Eléctrica	Probable	Mínimo	Bajo	Bastante probable	Mínimo	Bajo	Muy probable	Mínimo	Medio	Muy probable	Mínimo	Medio
	Red viaria		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Grave	Muy alto		Mínimo	Medio
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo		Nulo	Nulo
	Centros sanitarios		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio		Mínimo	Medio
Presas	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo					
Sectores productivos	Instalaciones industriales		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Moderado	Alto		Mínimo	Medio

El municipio de Teuchitlán se localiza en el centro de la Región Valles y colinda al norte con los municipios de Ahualulco de Mercado, Tequila y Amatitán; al sur con Tala, Ameca y San Martín Hidalgo; al este con Tala y Amatitán; y al oeste con Ahualulco de Mercado y Ameca. La agricultura representa el uso del suelo dominante en el municipio (58.5%). En segundo y tercer lugar, se sitúan los bosques y pastizales con un 16.4% y 10.6% respectivamente, y por último, los cuerpos de agua (8.3%), la selva (4.5%) y asentamientos humanos (1.8%). Se trata de un municipio mayoritariamente plano (68.9% del territorio) con una pequeña superficie de lomerío (19.2%) y montaña (11.9%).

El análisis de priorización de riesgos muestra un riesgo alto para las amenazas de sequía, olas de calor, inundaciones y deslizamientos.

Las sequías muestran un riesgo alto sobre las actividades agrícolas, que representan más de la mitad de la cobertura del municipio. El déficit hídrico asociado a este fenómeno podría dar lugar a la pérdida de estos cultivos y por consiguiente, producir pérdidas económicas. En lo que respecta a las presas, su riesgo sería nulo ya que no existen en el municipio.

Con respecto a las olas de calor, presentan un nivel de riesgo muy alto en la población del municipio, que actualmente se encuentra en 9,088 habitantes. La localidad de Teuchitlán sería la población que presentaría una mayor exposición, ya que concentra a la mayor parte de la población (41.5% del total del municipio).

En cuanto a las inundaciones, muestran un nivel de riesgo alto en varios receptores (población, actividades agrícolas, viviendas, infraestructura de la red eléctrica, operaciones de la red viaria, centros sanitarios y educativos e instalaciones industriales). Entre las principales consecuencias que podría tener lugar sería el anegamiento de los equipamientos y como resultado, el corte de servicios y operaciones, y daños y desperfectos en la infraestructura. Además, se podrían producir daños humanos, por ejemplo víctimas mortales o heridos.

Por último, los deslizamientos, que presentan una alta probabilidad en el municipio, muestran un nivel de riesgo muy alto y alto en la población. La susceptibilidad a movimientos de ladera se localiza en el área montañosa del municipio. En estas áreas se podrían producir la retención en carreteras y corte de servicios, así como daños humanos. Por el contrario, el resto del municipio tiene terrenos planos y su susceptibilidad es baja.



RFC: IIN-920701-G55  
Av. Paseo de la Reforma No. 404 Piso 5  
Colonia Juárez C.P. 06600, México, D.F.

Tel. (0052 55) 5208 4649  
Fax (0052 55) 5208 4358  
[www.idom.com](http://www.idom.com)

## 1.5 Próximos pasos

Este informe presenta un análisis cualitativo de vulnerabilidad y riesgos climáticos integrado para cada uno de los 14 municipios que conforman la JIMAV.

Se incluye un análisis de la situación de partida en materia de políticas de cambio climático, así como un análisis de las evidencias pasadas y futuras de cambio climático en el estado. Finalmente, se presenta en forma de fichas el análisis de riesgos cualitativo para cada uno de los 14 municipios.

Los próximos pasos se centrarán en analizar en detalle los riesgos priorizados mediante la selección de indicadores que aportan información sobre las características de la exposición y de la vulnerabilidad (ver apartado 1.4.1). Por lo tanto, los próximos pasos implican:

- Identificación y selección de indicadores para la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad para cada binomio receptor/amenaza priorizado (los evaluados con riesgo alto y muy alto).
- Evaluación del riesgo climático para los 14 municipios para los binomios receptor/amenaza priorizados (los evaluados con riesgo alto y muy alto).
- Desarrollar mapas para cada uno de los binomios receptor/amenaza priorizados (los evaluados con riesgo alto y muy alto).
- Generar un informe de vulnerabilidad y riesgos climáticos para cada municipio, así como uno integrado.

## Bibliografía

CENAPRED. (2012). *MAPAS DE ÍNDICES DE RIESGO A ESCALA MUNICIPAL POR FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS.*

CENAPRED. (2015). *Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas.*

CENAPRED. (13 de 09 de 2018). Obtenido de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/declaratorias-sobre-emergencia-desastre-y-contingencia-climatologica/resource/1dba3584-c391-4014-b799-9983e7a07f51>

Climate ADAPT. (18 de 09 de 2018). *Plataforma Europea de Adaptación al Cambio Climático.* Obtenido de <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-2-5>

CNRM. (24 de 09 de 2018). *Centre National de Recherches Meteorologiques.* Obtenido de <http://www.cnrs.fr/>

DESINVENTAR. (13 de Septiembre de 2018). Obtenido de <https://www.desinventar.org/es/>

DOF. (2012). *Ley General de Cambio Climático.* México. doi:[http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6583/1/ley\\_general\\_de\\_cambio\\_climatico.pdf](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6583/1/ley_general_de_cambio_climatico.pdf)

DOF. (2015). *Ley para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco.* Jalisco. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40805/2015\\_jal\\_ley\\_acc.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40805/2015_jal_ley_acc.pdf)

INECC. (24 de 09 de 2018). *"Actualización y divulgación de los nuevos escenarios de cambio climático aplicados a México para fortalecer las capacidades nacionales.* Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/98116/CGAC\\_C\\_2014\\_Act\\_divulgacion\\_nuevos\\_escenarios.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/98116/CGAC_C_2014_Act_divulgacion_nuevos_escenarios.pdf)

INEGI. (2018). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Información por entidad.* Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/jal/territorio/clima.aspx?tema=me>

IPCC. (2000). *Summary for Policymakers. Emissions Scenarios. A Special report of IPCC Working Group III.*

IPCC. (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate.* Cambridge, UK, : Cambridge University Press.

- SEMADET. (30 de Julio de 2018). *Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial*. Obtenido de <https://semadet.jalisco.gob.mx/gobernanza-ambiental/cambio-climatico/guia-para-la-elaboracion-o-actualizacion-de-los-programas>
- SEMARNAT. (2014). *Estrategía Nacional de Cambio Climático*. Obtenido de [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06\\_otras/ENCC.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06_otras/ENCC.pdf)
- SMN. (2018). *Servicio Meteorológico Nacional. Información climatológica*. Obtenido de <https://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica>
- UAG. (2014). *Plan Estatal de Acción Ante el Cambio Climático Jalisco. Reporte Técnico*. México. Obtenido de [http://www.nrg4sd.org/wp-content/uploads/2016/06/JAL\\_PEACC-06oct2015.pdf](http://www.nrg4sd.org/wp-content/uploads/2016/06/JAL_PEACC-06oct2015.pdf)
- UNAM. (24 de Septiembre de 2018). *Atlas Climático Digital*. Obtenido de [http://atlasclimatico.unam.mx/AECC\\_descargas/](http://atlasclimatico.unam.mx/AECC_descargas/)



**SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA EL DESARROLLO DE LA PRIMERA FASE DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO (SENSIBILIZACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES, INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD) EN EL ÁMBITO DE LA JUNTA INTERMUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA REGIÓN VALLES (JIMAV).**

## **Informe parcial (Componente 2)**



Octubre de 2018



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

## Contenido

Índice de tablas 112

Índice de figuras 113

Índice de gráficas 113

Acrónimos 115

1 Componente 2 – Inventarios de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GyCEI)  
116

1.1 Diagnóstico cualitativo ..... 116

1.1.1 Pasos para la realización de un inventario 117

1.1.2 Metodología de cálculo de emisiones 117

1.2 Diagnóstico cuantitativo: Inventario GyCEI..... 119

1.2.1 Paso 1: Definición de los límites 119

1.2.2 Paso 2: Identificación de emisiones 124

1.2.3 Paso 3: Levantamiento de datos y cálculos de emisiones 129

1.2.4 Paso 4: Resultados del inventario 3

## Índice de tablas

Tabla 1. Potenciales de Calentamiento Global de los diferentes GEI.  
117

Tabla 2. Población y superficie de los municipios dentro del área de estudio. 122

Tabla 3. Marco de estudio. 123

Tabla 4. Sectores considerados para el estudio. 124

Tabla 5. Identificación de emisiones de GEI en los municipios que conforman la Región Valles de Jalisco. 126

Tabla 6. Estrategia de cálculo de GEI para el área de estudio de la Región Valles de Jalisco, así como los 14 municipios que la conforman.  
130

Tabla 7. Fuentes de información del Inventario de GEI (Planificación y políticas). 0

Tabla 8. Fuentes de información del Inventario de GEI (Estudios y fuentes de datos auxiliares) 0

Tabla 9. Fuentes de información del Inventario de GEI (Información a través del PNT) 1

Tabla 10. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Ahualulco de Mercado para el año 2016 por sector detallado. 4

Tabla 11. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Amatitán para el año 2016 por sector detallado. 5

Tabla 12. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Ameca para el año 2016 por sector detallado. 6

Tabla 13. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Juanito de Escobedo para el año 2016 por sector detallado. 7

Tabla 14. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de El Arenal para el año 2016 por sector detallado. 9

Tabla 15. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Cocula para el año 2016 por sector detallado. 10

Tabla 16. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Etzatlán para el año 2016 por sector detallado. 11

Tabla 17. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Hostotipaquillo para el año 2016 por sector detallado. 13

Tabla 18. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Magdalena para el año 2016 por sector detallado. 14

Tabla 19. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Marcos para el año 2016 por sector detallado. 15

Tabla 20. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Martín Hidalgo para el año 2016 por sector detallado. 16

Tabla 21. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Tala para el año 2016 por sector detallado. 18

Tabla 22. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Tequila para el año 2016 por sector detallado. 19

Tabla 23. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Teuchitlán para el año 2016 por sector detallado. 20

## Índice de figuras

Figura 1. Regiones del estado de Jalisco. 122

## Índice de gráficas

Gráfica 1. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Ahualulco de Mercado para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 5

Gráfica 2. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Amatitán para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 6

Gráfica 3. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Ameca para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 7

Gráfica 4. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Juanito de Escobedo para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 9

Gráfica 5. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de El Arenal para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector 10

Gráfica 6. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Cocula para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 11

Gráfica 7. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Etzatlán para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 12

Gráfica 8. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Hostotipaquillo para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 14

Gráfica 9. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Magdalena para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 15

Gráfica 10. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Marcos para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 16

Gráfica 11. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Martín de Hidalgo para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 17

Gráfica 12. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Tala para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 19

Gráfica 13. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Tequila para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 20

Gráfica 14. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Teuchitlán para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector. 21

## Acrónimos

<b>AFOLU</b>	Agropecuario, silvicultura y otros usos del suelo (por sus siglas en inglés)
<b>C40</b>	Cities Climate Leadership Group
<b>CFE</b>	Comisión Federal de Energía
<b>CH<sub>3</sub>CL<sub>2</sub>F<sub>3</sub></b>	Clorodifluorometano
<b>CH<sub>4</sub></b>	Metano
<b>CHCIF<sub>2</sub></b>	Clorodifluorometano
<b>CO<sub>2</sub></b>	Bióxido de carbono
<b>CO<sub>2</sub>e</b>	Bióxido de carbono equivalente
<b>CONAFOR</b>	Comisión Nacional Forestal
<b>CONAGUA</b>	Comisión Nacional del Agua
<b>GEI</b>	Gases de efecto invernadero
<b>GIS</b>	Sistemas de Información Geográfica (Por sus siglas en inglés)
<b>GLP</b>	Gas Licuado de Petróleo
<b>GPC</b>	Global Protocol for Community Scale Greenhouse Emissions
<b>GyCEI</b>	Gases y Compuesto de Efecto Invernadero
<b>ICLEI</b>	Local Governments for Sustainability
<b>IIEG</b>	Instituto de Información Estadística y Geográfica
<b>INECC</b>	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<b>IPCC</b>	Panel Intergubernamental de Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
<b>IPPU</b>	Procesos industriales y uso de productos (por siglas en inglés)
<b>Km<sup>2</sup></b>	Kilómetros cuadrados
<b>LP</b>	Licuado de Petróleo
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Óxido nitroso
<b>NF<sub>3</sub></b>	Trifluoruro de nitrógeno
<b>OEIDRUS</b>	Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable
<b>PCI</b>	Potencial de Calentamiento Inferior
<b>SAGARPA</b>	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
<b>SCT</b>	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
<b>SENERR</b>	Secretaría Nacional de Energía
<b>SF<sub>6</sub></b>	Hexafluoruro de azufre
<b>SINA</b>	Sistema Nacional de Información del Agua
<b>WRI</b>	World Resources Institute

## 2 Componente 2 – Inventarios de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GyCEI)

El objetivo del Componente 2 del proyecto para el desarrollo de la primera fase de la elaboración del programa regional y los programas municipales de cambio climático, consiste en la elaboración de los inventarios de GyCEI de los 14 municipios que conforman la Región Valles de Jalisco, así como el inventario integrado de la Región.

Los municipios que conforman esta Región Valles de Jalisco son los siguientes:

- Ahualulco de Mercado
- Amatitán
- Ameca
- San Juanito de Escudero
- El Arenal
- Cocula
- Etzatlán
- Hostotipaquillo
- Magdalena
- San Marcos
- San Marín Hidalgo
- Tala
- Tequila
- Teuchitlán

En las siguientes líneas se reportarán los resultados obtenidos de la elaboración de los inventarios anteriormente mencionados.

Para la elaboración de los inventarios de GEI de los municipios de la Región se han desarrollado dos tareas principales: por un lado, un diagnóstico cualitativo y, por el otro, un diagnóstico cuantitativo. El primer diagnóstico agrupa la identificación de las fuentes de emisión de cada uno de los municipios estudiados, la metodología a seguir en el desarrollo de los inventarios de emisiones de GEI y las estrategias consideradas para la elaboración de dichos inventarios. Por su parte, el diagnóstico cuantitativo contiene los resultados de los inventarios de emisiones.

### 2.1 Diagnóstico cualitativo

El inventario de GyCEI se plantea con base en el Protocolo Global de Emisiones a Escala de Comunidad, en su versión 2.0 (GPC por sus siglas en inglés – Global Protocol for Community Scale Greenhouse Emissions). Se trata de un estándar para la realización de inventarios de gases de efecto invernadero en ciudades creado por World Resources Institute (WRI), C40 Cities Climate Leadership Group (C40), e ICLEI – Local Governments for Sustainability (ICLEI), con colaboración del Banco Mundial, UNDP y UN-HABITAT. Este estándar trata de establecer un marco que permita la comparación entre inventarios de ciudades.

Tras la publicación de la versión 1.0 en mayo de 2012 y de un periodo de pilotaje en 35 ciudades de todo el mundo entre mayo de 2014 y enero de 2014, se publica en julio de 2014 la versión 2.0 del GPC, que será la utilizada en este inventario de emisiones de GEI.

El GPC basa el desarrollo del inventario en los siguientes principios, que deberán ser tenidos en cuenta a lo largo de todo el proceso de planificación y cálculo: relevancia, integridad, consistencia, transparencia, exactitud y capacidad de medición.

En la práctica, pueden aparecer conflictos entre los diferentes principios. Por ejemplo, cumplir el principio de integridad puede requerir el uso de datos menos exactos, afectando al principio de exactitud.

### 2.1.1 Pasos para la realización de un inventario

Cualquier inventario de emisiones de GEI de un territorio debe contar con cuatro pasos:

1. Definición de los límites
2. Identificación de las fuentes de emisión
3. Levantamiento de información y cálculo de emisiones
4. Reporte de emisiones

### 2.1.2 Metodología de cálculo de emisiones

La metodología de cálculo se plantea con base en el GPC, que sigue las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero.

Salvo en casos especiales como el sector residuos o algunos conceptos del sector AFOLU la metodología de cálculo de emisiones se basa en el uso de factores de emisión y datos de actividad.

$$\text{Emisiones de GEIs (t GEI)} = \text{Dato de actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

En ocasiones, para adecuar las unidades del dato de actividad a las unidades del factor de emisión disponible, es necesario utilizar factores de conversión tales como la densidad o el poder calorífico inferior (PCI) en el caso de los combustibles.

Para utilizar una unidad común y poder comparar el impacto de cada gas, las emisiones de cada GEI se convierten a toneladas de CO<sub>2</sub>e aplicando un nuevo factor llamado potencial de calentamiento global (PCG).

$$\text{Emisiones de GEIs (t CO}_2\text{-e)} = \text{Dato de emisión} \times \text{Potencial de calentamiento global}$$

En este sentido, los potenciales de calentamiento global se han establecido en base al Quinto Informe de Evaluación de IPCC de 2014 (AR5).

Tabla 13. Potenciales de Calentamiento Global de los diferentes GEI.

Potenciales de Calentamiento Global (PCG o GWP)		
Nombre común	Formula	PCG a 100 años
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	1

<b>Potenciales de Calentamiento Global (PCG o GWP)</b>		
<b>Nombre común</b>	<b>Formula</b>	<b>PCG a 100 años</b>
Metano	CH <sub>4</sub>	28
Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	265
Trifluoruro de nitrógeno	NF <sub>3</sub>	16100
Hexafluoruro de azufre	SF <sub>6</sub>	23500
HCFC-22	CHClF <sub>2</sub>	1760
HCFC-123	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	79
HCFC-141b	CH <sub>3</sub> CCl <sub>2</sub> F	782

Fuente: Quinto Informe de Evaluación de IPCC 2014 (AR5).

## 2.2 Diagnóstico cuantitativo: Inventario GyCEI

A continuación, se seguirán los 4 pasos generales para la elaboración del inventario de emisiones de GEI, aplicados al caso de los 14 municipios que conforman la Región Valles.

### 2.2.1 Paso 1: Definición de los límites

El inventario de emisiones de GEI se plantea de acuerdo con el Protocolo (GPC) – Versión 2.0 – Julio 2014 (ICLEI, C40, WRI).

#### 2.2.1.1 Límites geográficos

El área de estudio está integrada por los municipios de Ahualulco de Mercado, Amatitán, Ameca, San Juanito de Escobedo, El Arenal, Cocula, Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Marcos, San Martín de Hidalgo, Tala, Tequila y Teuchitlán, ubicados dentro del Estado de Jalisco y que conforman lo que se conoce como la Región Valles de Jalisco.

**Ahualulco de Mercado** se localiza entre los paralelos 20°37'20" y 20°46'10" de latitud norte y los meridianos 103°52'00" y 104°04'30" de longitud oeste a una altitud de 1,200 metros. El municipio tiene una superficie de 235 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica como el municipio número 102 del estado con relación a su superficie. El municipio de Ahualulco de Mercado tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media registrada es de 20.5°C, mientras que las máximas y mínimas promedio oscilan entre los 33.3 y 7.9°C respectivamente. Por su parte, la precipitación media anual es de 900 mm (INEGI, 2015).

**Amatitán** se localiza entre los paralelos 20°42'30" y 20°55'15" de latitud norte y los meridianos 103°37'40" y 103°49'30" de longitud oeste a una altitud de 1,260 metros. El municipio colinda al norte con los municipios de Tequila y Zapopan, al este con los municipios de Zapopan y El Arenal, al sur con El Arenal, Teuchitlán y Ahualulco de Mercado y al oeste con el municipio de Tequila. El municipio de Amatitán tiene una superficie de 216 km<sup>2</sup> y por su superficie se ubica en el puesto 105 con relación al resto de los municipios del estado. La mayor parte del municipio (58.3%) tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de 21.9°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 34.21 y 9.4°C respectivamente. La precipitación media anual es de 938 mm (INEGI, 2015).

**Ameca** se localiza entre los paralelos 20°25'00" y 20°42'00" de latitud norte y los meridianos 103°53'15" y 104°17'30" de longitud oeste a una altitud de 1,235 metros. Se localiza a unos 80 km al suroeste de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Se considera el principal centro administrativo, poblacional y comercial de los 14 municipios que comprenden la Región Valles de Jalisco. El municipio tiene una superficie de 784 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 32 con relación al resto de los municipios del estado. La mayor parte del municipio (96.4%) tiene clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de 20.7°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 32.9 y 8.5°C respectivamente. La precipitación media anual es de 924 mm (INEGI, 2015).

**San Juanito de Escobedo** se localiza entre los paralelos 20°43'15" y 20°54'00" de latitud norte y los meridianos 103°05'30" y 104°05'45" de longitud oeste a una altitud de 1,360 metros. El municipio colinda al norte con el municipio de Magdalena, al este con Magdalena, Tequila y Ahualulco de Mercado, al sur con Ahualulco de Mercado y Etzatlán y al oeste con los

municipios de Etzatlán y Magdalena. El municipio tiene una extensión de 198 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 107 con relación al resto de los municipios del estado. El total del municipio tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de 20.7°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 33.8 y 8.6°C respectivamente. La precipitación media anual es de 903 mm (INEGI, 2015).

**El Arenal** se localiza entre los paralelos 20°42'44" y 20°52'15" de latitud norte y los meridianos 103°37'04" y 103°42'45" de longitud oeste a una altitud de 1,450 metros. El municipio colinda al norte con el municipio de Amatitán, al este con Zapopán, al sur con Tala y al oeste con Tala. El municipio tiene una extensión de 137 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 118 con relación al resto de los municipios del estado. La mayor parte del municipio (92.9%) tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de 21°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 32.8 y 8.4°C respectivamente. La precipitación media anual es de 998 mm (INEGI, 2015).

**Cocula** se localiza entre los paralelos 20°14'30" y 20°30'30" de latitud norte y los meridianos 103°45'00" y 103°55'00" de longitud oeste a una altitud de 1,320 metros. El municipio colinda al norte con los municipios de San Martín Hidalgo y Villa Corona, al este con Villa Corona, al sur con Atemajac de Brizuela y Tecolotlán, y al oeste con Tecolotlán y San Martín Hidalgo. El municipio tiene una extensión de 348 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 77 con relación al resto de los municipios del estado. La mayor parte del municipio (97.6%) tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de 20.9°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 32.7 y 7.7°C respectivamente. La precipitación media anual es de 900 mm (INEGI, 2015).

**Etzatlán** se localiza entre los paralelos 20°59' y 20°39' de latitud norte y los meridianos 104°15' y 104°03' de longitud oeste a una altitud de 1,374 metros. El municipio colinda al norte con el municipio de Magdalena, al este con San Juanito de Escobedo y Ahualulco de Mercado, al sur con Ameca, y al oeste con San Marcos y el estado de Nayarit. El municipio tiene una extensión de 388 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 70 con relación al resto de los municipios del estado. El total del municipio tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de 18.9°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 31.9 y 7.6°C respectivamente. La precipitación media anual es de 908 mm (INEGI, 2015).

**Hostotipaquillo** se localiza entre los paralelos 20°57' y 21°13' de latitud norte y los meridianos 103°51' y 104°14' de longitud oeste a una altitud de 1,079 metros. El municipio colinda al norte con el estado de Nayarit y el municipio de Tequila, al este con Tequila, al sur con Tequila y Magdalena, y al oeste con el estado de Nayarit. El municipio tiene una extensión de 720 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 37 con relación al resto de los municipios del estado. El total del municipio tiene un clima cálido subhúmedo. La temperatura media anual es de 22.5°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 35.7 y 11.3°C respectivamente. La precipitación media anual es de 905 mm (INEGI, 2015).

**Magdalena** se localiza en las coordenadas 20°54'33" norte y 103°58'49" oeste a una altitud de 1,363 metros. El municipio colinda al norte con el municipio de Hostotipaquillo, al este con Tequila, al sur con San Marcos, Etzatlán y San Juanito de Escobedo, y al oeste con el estado de

**Nayarit.** El municipio tiene una extensión de 344 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 79 con relación al resto de los municipios del estado. El total del municipio tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de 20.5°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 33.5 y 8.6°C respectivamente. La precipitación media anual es de 954 mm (INEGI, 2015).

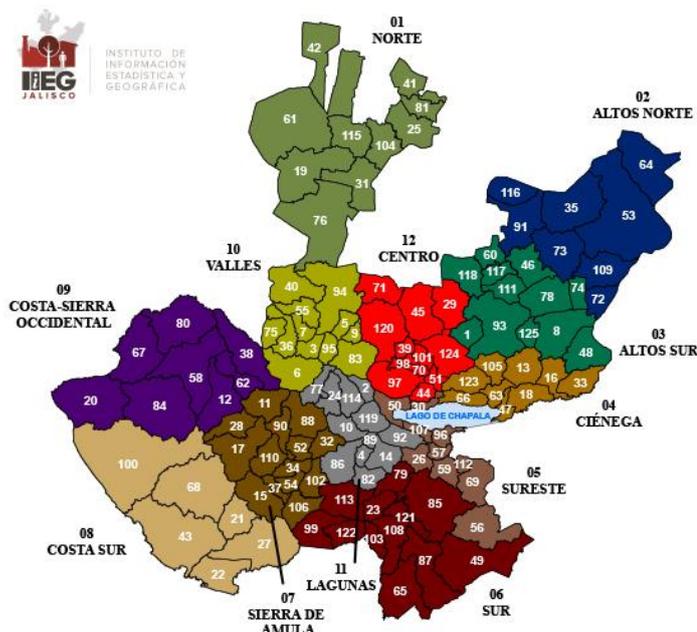
**San Marcos** se localiza entre los paralelos 20°42'00" y 20°51'45" de latitud norte y los meridianos 107°07'45" y 104°15'30" de longitud oeste a una altitud de 1,377 metros. El municipio colinda al norte con el estado de Nayarit y el municipio de Magdalena, al este con Etzatlán, al sur con Etzatlán y el estado de Nayarit, y al oeste con el estado de Nayarit. El municipio tiene una extensión de 262 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 96 con relación al resto de los municipios del estado. La mayor parte del municipio (94.6%) tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de 18.9°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 32.3 y 10°C respectivamente. La precipitación media anual es de 900 mm (INEGI, 2015).

**San Martín Hidalgo** se localiza entre los paralelos 20°19'00" y 20°34'45" de latitud norte y los meridianos 103°50'50" y 104°02'15" de longitud oeste a una altitud de 1,250 metros. El municipio colinda al norte con los municipios de Ameca, Teuchitlán y Tala, al este con Tala, Villa Corona y Cocula, al sur con Cocula y Tecolotlán, y al oeste con Tecototlán y Ameca. El municipio tiene una extensión de 292 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 91 con relación al resto de los municipios del estado. La mayor parte del municipio (98.2%) tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de 21°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 33.1 y 7.9°C respectivamente. La precipitación media anual es de 911 mm (INEGI, 2015).

**Tala** se localiza en las coordenadas 20°29'00" de latitud norte y 103°29'30" de longitud oeste a una altitud de 1,320 metros. El municipio colinda al norte con los municipios de Zapopán, Amatitán y El Arenal, al este con Zapopán y Tlajomulco de Zuñigo, al sur con Acatlán de Juárez, Villa Corona y San Martín Hidalgo, y al oeste con Teuchitlán. El municipio tiene una extensión de 630 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 45 con relación al resto de los municipios del estado. El total del municipio tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de 20.5°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 31.9 y 7.4 °C respectivamente. La precipitación media anual es de 970 mm (INEGI, 2015).

**Tequila** se localiza en las coordenadas 20°52'46" de latitud norte y 103°50'08" de longitud oeste a una altitud de 1,199 metros. El municipio colinda al norte con el estado de Nayarit y el municipio de San Martín de Bolaños, al este con el estado de Zacatecas y los municipios de San Cristóbal de la Carranca y Zapopan, al sur con Amatitán, Zapopan y Ahualulco de Mercado y al oeste con Hostotipaquillo y Magdalena. El municipio tiene una extensión de 1,233 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 16 con relación al resto de los municipios del estado. El 58.8% del municipio tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de 21.3°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 33.6 y 9.1°C respectivamente. La precipitación media anual es de 910 mm (INEGI, 2015).

**Teuchitlán** se localiza entre los paralelos 20°33'50" y 20°47'40" de latitud norte y los meridianos 103°47'30" y 103°51'20" de longitud oeste a una altitud de 1,300 metros. El municipio colinda al norte con el municipio de Tequila, al este con Amatitán y Tala, al sur con la Región Sur, y al oeste con Aqualulco de Mercado y Ameca. El municipio tiene una extensión de 211 km<sup>2</sup>, lo que lo ubica en el puesto 106 con relación al resto de los municipios del estado. El total del municipio tiene un clima semicálido-semihúmedo. La temperatura media anual es de



21.2°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 33.5 y 8.4°C respectivamente. La precipitación media anual es de 948 mm (INEGI, 2015).

Figura 8. Regiones del estado de Jalisco.

Fuente: (INEGI,2015).

Tabla 14. Población y superficie de los municipios dentro del área de estudio.

MUNICIPIO		POBLACIÓN TOTAL	SUPERFICIE
N°	Nombre	Personas	km2
1	Tala	80,365	630
2	Ameca	60,951	784
3	Tequila	42,009	1233
4	San Martín Hidalgo	27,777	292
5	Cocula	26,687	348
6	Ahualulco de Mercado	23,362	235
7	Magdalena	22,643	344
8	El Arenal	19,900	137
9	Etzatlán	19,847	388

10	Amatitán	15,344	216
11	Hostotipaquillo	9,761	720
12	Teuchitlán	9,608	211
13	San Juanito de Escobedo	9,420	198
14	San Marcos	3,783	262
<b>Total Área de estudio</b>		<b>371,457</b>	<b>5,998</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.1.2 Límites operativos

Los límites operativos vienen establecidos por el GPC. Se trata del alcance BASIC+, que incluye las siguientes fuentes de emisión:

- Todas las emisiones relevantes de alcance 1 y alcance 2 de:
  - unidades estacionarias,
  - unidades móviles,
  - residuos,
  - procesos industriales y usos de productos (IPPU),
  - así como de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU).
- Todas las emisiones relevantes de alcance 3 del sector residuos, de unidades móviles y de unidades estacionarias.

La Tabla 15 recoge las principales características del marco del estudio.

Tabla 15. Marco de estudio.

<b>MARCO DEL ESTUDIO</b>	
Estándar o protocolo aplicado	Global Protocol For Community-scale Greenhouse Gas Emissions (GPC) - Version 2.0 –2014 (ICLEI, C40, WRI).
Alcance	Basic +
Límites geográficos	Municipios de Ahualulco de Mercado, Amatitán, Ameca, San Juanito de Escobedo, El Arenal, Cocula Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Marcos, San Martín Hidalgo, Tala, Tequila y Teuchitlán (ver detalles más adelante)
Límites operativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Todas las emisiones relevantes de alcance 1 y alcance 2 de:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- unidades estacionarias,</li> <li>- unidades móviles,</li> <li>- residuos,</li> <li>- procesos industriales y usos de productos,</li> <li>- así como de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU).</li> </ul> </li> <li>▪ Todas las emisiones relevantes de alcance 3 del sector residuos</li> <li>▪ Todas las emisiones relevantes de alcance 3 de unidades móviles y de unidades estacionarias</li> </ul>
Año del inventario	2016

Fuente: Elaboración propia.

A efectos de clasificación de las emisiones para el diagnóstico cuantitativo de GEI, se consideran 6 sectores y 6 subsectores, tal y como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16. Sectores considerados para el estudio.

SECTORES		DESCRIPCIÓN
<b>GPC: I - Energía Fuentes Estacionarias</b>	Residencial	Emisiones asociadas a la combustión en fuentes fijas en el sector residencial para usos tales como calefacción, agua caliente sanitaria (ACS) y cocina.
	Servicios	Emisiones asociadas a la combustión en fuentes fijas en el sector servicios para usos tales como calefacción, ACS y cocina.
	Institucional	Emisiones asociadas al uso de la energía por parte de las instituciones municipales y gobierno.
	Industria	Emisiones asociadas al uso de combustibles en la industria y la construcción
	Agricultura, ganadería y pesca	Emisiones asociadas al uso de combustibles en la agricultura, ganadería o pesca.
<b>GPC: II - Energía Fuentes Móviles</b>		Emisiones asociadas a la combustión móvil, incluyendo vehículos privados y públicos de tierra, aire y agua.
<b>GPC: III - Residuos</b>		Emisiones asociadas a la gestión de los residuos, principalmente por su descomposición o incineración.
<b>GPC: III - Aguas residuales</b>		Emisiones asociadas a la gestión de las aguas residuales derivadas de la descomposición de la materia orgánica.
<b>GPC: IV - IPPU</b>		Emisiones no energéticas generadas en los procesos industriales y emisiones asociadas al uso de productos (gases refrigerantes, grasas y lubricantes)
<b>GPC: V - AFOLU</b>		Emisiones asociadas a la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y cambios de usos de la tierra.

Fuente: Elaboración propia

El equipo consultor ha realizado el inventario de emisiones para el año 2016.

### 2.2.2 Paso 2: Identificación de emisiones

El proceso de identificación de emisiones se ha realizado a través de información secundaria, información disponible en internet y de información obtenida a través de las plataformas de transparencia.

Así, se ha configurado la

Tabla 17, que agrupa las emisiones consideradas en cada sector, indicando las fuentes de emisión singulares en cada caso.

Tabla 17. Identificación de emisiones de GEI en los municipios que conforman la Región Valles de Jalisco.

Categoría GPC	Sector	Fuentes de emisión	¿Aplica?
<b>I. Energía en fuentes estacionarias</b>			
I.1	Residencial: consumo de combustibles y electricidad	Consumo de GLP, Gas natural y leña Consumo de energía eléctrica en hogares. Pérdidas técnicas y no técnicas de energía eléctrica	✓
I.2	Servicios: consumo de combustibles y electricidad	Consumo de GLP y Gas natural. Consumo de energía eléctrica en comercios y resto de edificios de titularidad privada para iluminación y fuerza. Pérdidas de energía de red.	✓
I.2 <sup>1</sup>	Institucional: consumo de combustibles y electricidad	Consumo de energía eléctrica en instalaciones institucionales, alumbrado público y bombeo de agua potable y aguas negras. Pérdidas de energía de red.	✓
I.3	Industria manufacturera y de la construcción: consumo de combustibles y electricidad	Consumo de combustibles: GLP y gas natural para grupos electrógenos, calderas, etc. Consumo de energía eléctrica y pérdidas de energía eléctrica.	✓
I.4	Producción de energía (electricidad y vapor): consumo de combustibles y electricidad	Se han identificado plantas de producción de energía a partir de bagazo de caña (biomasa) en Ameca y Tala.	✓
I.5	Agricultura, ganadería y pesca: consumo de combustibles y electricidad	Consumo de GLP y Gas natural de maquinaria fija agrícola. Consumo de energía eléctrica y pérdidas de energía eléctrica en el sector agropecuario.	✓
I.6	Fuentes no especificadas: consumo de combustibles y electricidad	No se han identificado otras fuentes de emisión.	✗
I.7	Emisiones fugitivas de la producción de carbón mineral	No se han identificado procesos de minería, procesado o almacenamiento de carbón mineral.	✗

<sup>1</sup> En las categorías del GPC el sector institucional y el sector servicios se encuentran bajo el mismo epígrafe. Se ha decidido separarlos para dar una mayor relevancia al sector institucional.

Categoría GPC	Sector	Fuentes de emisión	¿Aplica?
I.8	Emisiones fugitivas de la producción de petróleo y gas natural	No hay producción de petróleo ni gas natural en ninguno de los 14 municipios que conforman la Región Valles de Jalisco.	<b>x</b>
<b>II. Energía en fuentes móviles</b>			
II.1	Emisiones asociadas al transporte en carretera.	Consumo de diésel y gasolina por los vehículos que circulan dentro del área de estudio. No se identifican emisiones asociadas al consumo eléctrico en transporte en carretera. Consumo de diésel y gasolina por los vehículos del área de estudio con destino fuera del área de estudio.	✓
II.2	Emisiones asociadas al transporte por ferrocarril	Consumo de diésel por los ferrocarriles de mercancías de la red viaria con estaciones en Amatitán y Magdalena.	✓
II.3	Emisiones asociadas al transporte por agua	Ninguno de los 14 municipios de la Región Valles de Jalisco tiene puerto, por lo que no existen emisiones asociadas al transporte marítimo.	<b>x</b>
II.4	Emisiones asociadas al transporte por aire	Ninguno de los 14 municipios que conforman la Región Valles de Jalisco dispone de aeródromo.	<b>x</b>
II.5	Emisiones asociadas al consumo de combustibles en tractores, maquinaria de obra, etc.	No hay consumo de diésel y gasolina por maquinaria agrícola y de obra dentro del área de estudio	<b>x</b>
<b>III. Residuos</b>			
III.1	Emisiones asociadas a la descomposición de la materia orgánica en rellenos sanitarios y vertido no regulado	Solo los municipios de Etzatlán, San Martín Hidalgo y Tequila cuentan con relleno sanitario.	✓
III.2	Emisiones asociadas al tratamiento biológico de los residuos.	No hay constancia de actividades de compostaje en el área de estudio.	<b>x</b>

Categoría GPC	Sector	Fuentes de emisión	¿Aplica?
III.3	Emisiones asociadas a la incineración y quema incontrolada de residuos a cielo abierto.	Una parte de la población continúa quemando de manera incontrolada los residuos que genera.	✓
III.4	Emisiones asociadas al vertido de aguas residuales	Existen 8 PTAR municipales en el área de estudio de la Región Valles, en los municipios de Amatitán, Ameca, San Juanito de Escobedo, Etzatlán, Magdalena, San Martín Hidalgo, Tala y Teuchitlán. Existen 5 PTAR industriales en los municipios de Amatitán, Ameca, Tala (2 PTAR industriales) y Tequila.	✓
<b>IV. Procesos industriales y uso de productos (IPPU)</b>			
IV.1	Emisiones asociadas a las transformaciones químicas de los materiales en la industria	No se identifican industrias de transformación química de los materiales en la industria.	✗
IV.2	Emisiones por uso de grasas y lubricantes Uso de refrigerantes.	Uso de refrigerantes en equipos de refrigeración y aire acondicionado.	✓
<b>V. Agricultura, silvicultura y usos del suelo (AFOLU)</b>			
V.1	Emisiones asociadas a la ganadería; fermentación entérica y gestión de estiércol	Ganado bovino de leche y cárnico, porcino, ovino, caprino, aves y abejas principalmente.	✓
V.2	Emisiones y absorciones asociadas al uso del suelo: agricultura, silvicultura, cambios de uso del suelo	Agricultura: Cultivos transitorios (maíz en grano, copra y frijol) y permanentes (pastos cultivados). Cambios de uso del suelo: pérdidas de superficie forestal en favor de asentamientos.	✓
V.3	Emisiones de fuentes agregadas y emisiones No CO <sub>2</sub> consecuencia del uso del suelo	Aporte de fertilizantes nitrogenados a los cultivos.	✓

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.3 Paso 3: Levantamiento de datos y cálculos de emisiones

El proceso de toma de datos ha sido fruto de un proceso iterativo de búsqueda y solicitud de datos (plataformas de transparencia), identificación de barreras y planteamiento de alternativas de cálculo para superarlas.

Para cada sector se ha planteado una estrategia de cálculo tal como se muestra en la Tabla 18. Estas estrategias pueden ser de arriba abajo, cuando parten de datos de nivel supramunicipal (datos de la provincia, de la región o del país) o pueden ser de abajo arriba, cuando parte de datos individuales de las diferentes fuentes de emisión del área de estudio.

Las estrategias abajo arriba son más precisas y específicas para el territorio considerado, mientras que presentan como desventaja un mayor riesgo de incumplimiento del principio de integridad del GPC y una mayor laboriosidad en el proceso de toma de datos, que puede llegar a convertir la repetición del inventario en inviable.

Tabla 18. Estrategia de cálculo de GEI para el área de estudio de la Región Valles de Jalisco.

Categoría GPC	Sector	Detalle	Alcance	Estrategia de cálculo	Dato necesario	Fuente del dato
I.1	Residencial	Consumo de combustible	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Consumo de GLP en Jalisco.</li> <li>Aplicar el porcentaje del sector residencial a nivel nacional de consumo de Gas natural y GLP.</li> <li>Aplicar el porcentaje de población del municipio a estudio respecto a la población total del Estado de Jalisco.</li> </ol>	Consumo de GLP	Consumo Regional de Gas Natural y GLP obtenido del portal de SENER.  Demanda nacional de Gas natural y Gas L.P. por sector.  Datos de población de INEGI para los años 2010 y 2015.
I.1	Residencial	Consumo de combustible	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Consumo de Gas Natural en Jalisco.</li> <li>Aplicar el porcentaje del sector residencial a nivel nacional de consumo de Gas natural y GLP.</li> <li>Aplicar el porcentaje de población del municipio a estudio respecto a la población total del Estado de Jalisco.</li> </ol>	Consumo de Gas Natural	Consumo Regional de Gas Natural y GLP obtenido del portal de SENER.  Demanda nacional de Gas natural y Gas L.P. por sector.  Datos de población de INEGI para los años 2010 y 2015.
I.1	Residencial	Consumo de combustible	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dato de consumo residencial de Gas natural, GLP y leña a nivel municipal (%) de la Encuesta intercensal de INEGI.</li> <li>A partir de los datos de consumo de Gas natural y GLP obtenidos anteriormente establecer la relación de consumo residencial mediante a los datos de INEGI.</li> </ol>	Leña	INEGI. Censo de Población y Vivienda 2015: Tabulados del Cuestionario Ampliado.
I.1	Residencial	Consumo de electricidad	2	Dato real para el sector residencial.	Consumo de electricidad	Anuario Estadísticos y Geográfico de Jalisco (2017).

Categoría GPC	Sector	Detalle	Alcance	Estrategia de cálculo	Dato necesario	Fuente del dato
I.2	Servicios	Consumo de combustible	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Consumo de GLP en Jalisco.</li> <li>Aplicar el porcentaje del sector servicios e institucional a nivel nacional de consumo de Gas natural y GLP (se proporcional el porcentaje conjuntamente).</li> <li>Aplicar la relación porcentual del sector institucional respecto al sector servicios.</li> <li>Aplicar el porcentaje de población del municipio a estudio respecto a la población total del Estado de Jalisco.</li> </ol>	Consumo de GLP	<p>Consumo Regional de Gas Natural y GLP obtenido del portal de SENER.</p> <p>Demanda nacional de Gas natural y Gas L.P. por sector.</p> <p>Características económicas de Jalisco según la Encuesta intercensal de 2015 de INEGI.</p> <p>Datos de población de INEGI para los años 2010 y 2015.</p>
I.2	Servicios	Consumo de combustible	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Consumo de Gas Natural en Jalisco.</li> <li>Aplicar el porcentaje del sector servicios e institucional a nivel nacional de consumo de Gas natural y GLP (se proporcional el porcentaje conjuntamente).</li> <li>Aplicar la relación porcentual del sector servicios respecto a institucional.</li> <li>Aplicar el porcentaje de población del municipio a estudio respecto a la población total del Estado de Jalisco.</li> </ol>	Consumo de Gas Natural	<p>Consumo Regional de Gas Natural y GLP obtenido del portal de SENER.</p> <p>Demanda nacional de Gas natural y Gas L.P. por sector.</p> <p>Características económicas de Jalisco según la Encuesta intercensal de 2015 de INEGI.</p> <p>Datos de población de INEGI para los años 2010 y 2015.</p>

Categoría GPC	Sector	Detalle	Alcance	Estrategia de cálculo	Dato necesario	Fuente del dato
I.2	Servicios	Consumo de electricidad	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dato de consumo de electricidad para los sectores industrial, servicios e institucional.</li> <li>2. Dato de consumo de energía nacional de los sectores servicios, industrial e institucional.</li> <li>3. Aplicar el porcentaje correspondiente a los consumos nacionales en esos 3 sectores.</li> </ol>	Consumo de electricidad	<p>Anuario Estadísticos y Geográfico de Jalisco (2017).</p> <p>SENER, Balance Nacional de Energía.</p>
I.2	Institucional	Consumo de electricidad	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dato real para el alumbrado público y bombeo de agua potables y negras.</li> <li>2. Dato real de consumo de electricidad para los sectores industrial, servicios e institucional.</li> <li>3. Dato de consumo de energía nacional de los sectores servicios, industrial e institucional.</li> <li>4. Aplicar el porcentaje correspondiente a los consumos nacionales en esos 3 sectores.</li> </ol>	Consumo de electricidad	<p>Anuario Estadísticos y Geográfico de Jalisco (2017).</p> <p>SENER, Balance Nacional de Energía.</p>
I.3	Industria	Consumo de combustible	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consumo de Gas natural en Jalisco.</li> <li>2. Aplicar el porcentaje del sector industrial a nivel nacional de consumo de Gas natural y GLP.</li> <li>3. Aplicar el porcentaje de población del municipio a estudio respecto a la población total del Estado de Jalisco.</li> </ol>	Consumo de gas natural	<p>Consumo Regional de Gas Natural y GLP obtenido del portal de SENER.</p> <p>Demanda nacional de Gas natural y Gas L.P. por sector.</p> <p>Datos de población de INEGI para los años 2010 y 2015.</p>

Categoría GPC	Sector	Detalle	Alcance	Estrategia de cálculo	Dato necesario	Fuente del dato
I.3	Industria	Consumo de combustible	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Consumo de GLP en Jalisco.</li> <li>Aplicar el porcentaje del sector industrial a nivel nacional de consumo de Gas natural y GLP.</li> <li>Aplicar el porcentaje de población del municipio a estudio respecto a la población total del Estado de Jalisco.</li> </ol>	Consumo de GLP	Consumo Regional de Gas Natural y GLP obtenido del portal de SENER.  Demanda nacional de Gas natural y Gas L.P. por sector.  Datos de población de INEGI para los años 2010 y 2015.
I.3	Industria	Consumo de combustible	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dato real de consumo de Diesel a nivel municipal.</li> <li>Calcular el porcentaje relativo al uso de diesel en la industria respecto al consumo de la industria y el autotransporte.</li> </ol>	Consumo de Diesel	Litros de combustible vendido – Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco
I.3	Industria	Consumo de electricidad	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dato real para el sector industrial, servicios e institucional.</li> <li>Dato de consumo de energía nacional de los sectores servicios, industrial e institucional.</li> <li>Aplicar el porcentaje correspondiente a los consumos nacionales en esos 3 sectores.</li> </ol>	Consumo de electricidad	Anuario Estadísticos y Geográfico de Jalisco (2017).  SENER, Balance Nacional de Energía.
I.4	Energía agricultura, ganadería y pesca	Consumo de combustible	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Consumo municipal de GLP.</li> <li>Aplicar el porcentaje del sector industrial a nivel nacional de consumo de Gas natural y GLP.</li> <li>Aplicar el porcentaje de población del municipio a estudio respecto a la población total del Estado de Jalisco.</li> </ol>	Consumo de GLP	Consumo Regional de Gas Natural y GLP obtenido del portal de SENER.  Demanda nacional de Gas natural y Gas L.P. por sector.  Datos de población de INEGI para los años 2010 y 2015.

Categoría GPC	Sector	Detalle	Alcance	Estrategia de cálculo	Dato necesario	Fuente del dato
I.4	Energía agricultura, ganadería y pesca	Consumo de combustible	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Consumo municipal de Gas Natural.</li> <li>Aplicar el porcentaje del sector industrial a nivel nacional de consumo de Gas natural y GLP.</li> <li>Aplicar el porcentaje de población del municipio a estudio respecto a la población total del Estado de Jalisco.</li> </ol>	Consumo de Gas natural	Consumo Regional de Gas Natural y GLP obtenido del portal de SENER.  Demanda nacional de Gas natural y Gas L.P. por sector.  Datos de población de INEGI para los años 2010 y 2015.
I.4	Energía agricultura, ganadería y pesca	Consumo de electricidad	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dato real para el sector agrícola</li> </ol>	Consumo de electricidad	Anuario Estadísticos y Geográfico de Jalisco (2017).
	Transversal energía	Pérdidas electricidad	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dato real de las pérdidas técnicas a nivel nacional.</li> <li>Dato real de las pérdidas no técnicas del sistema eléctrico interconectado a nivel nacional.</li> </ol>	% de pérdidas de electricidad en la red eléctrica	Inventario Nacional de GEI de México – INEGI.
II.1	Movilidad	Movilidad por carretera	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ventas totales de diésel para el municipio</li> <li>Aplicación del % de uso de diésel a nivel nacional en el sector movilidad respecto al uso de diesel en la industria y en el autotransporte.</li> </ol>	Consumo de diésel	Litros de combustible vendido – Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco  SENER – Balance Nacional de consumo de diesel.
II.1	Movilidad	Movilidad por carretera	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ventas totales de gasolina para el municipio</li> </ol>	Consumo de gasolina	Litros de combustible vendido – Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco

Categoría GPC	Sector	Detalle	Alcance	Estrategia de cálculo	Dato necesario	Fuente del dato
II.2	Movilidad	Ferrocarril	1	1. Obtención de los km totales de línea de ferrocarril de Jalisco. 2. Dato real del consumo de Diesel de transporte ferroviario en Jalisco. 3. Calcular los km de línea que atraviesan el municipio que posee parada de ferrocarril.	Consumo de diésel	SENER – Ventas internas de diesel del transporte ferroviario. Google Maps
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1	1. Dato real de composición estatal	Composición de residuos actual	Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco 2016 – 2022.
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1	1. Calculado a partir de la distribución porcentual según forma de eliminación de residuos por entidad federativa	Distribución de residuos entre cada tipo de sistema de gestión	Tabulados del Cuestionario Ampliado del Censo de Población y Vivienda 2015, INEGI
III.1	Residuos	Residuos sólidos	1	1. Dato real	Producción de residuos per cápita	Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco 2016 – 2022.
III.4	Residuos	Aguas residuales	1	1. Dato real	% de cada tipo de sistema de gestión medio urbano.	Encuesta Intercensal 2015 de INEGI.

Categoría GPC	Sector	Detalle	Alcance	Estrategia de cálculo	Dato necesario	Fuente del dato
III.4	Residuos	Aguas residuales	1	1. Dato real	% de cada tipo de sistema de gestión medio rural.	Encuesta Intercensal 2015 de INEGI.
III.4	Residuos	Aguas residuales	1	1. Dato tomado de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Vol 5, Cap 6, tabla 6.4	kg DBO /año y hab	IPCC, 2006
III.4	Residuos	Aguas residuales	1	1. Dato tomado de las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de consumo de proteínas por país	Consumo de proteínas	Inventario Nacional de emisiones de GEI de México.
III.4	Residuos	Aguas residuales industriales	1	1. Dato real	Tratamiento de las aguas residuales industriales producidas	CONAGUA, SINA
III.4	Residuos	Aguas residuales industriales	1	1. Dato real	Volumen de aguas residuales producido	CONAGUA, SINA
IV.2	IPPU	Uso de productos	1	1. Número de viviendas en el municipio. 2. Porcentaje de viviendas con refrigerador. 3. Porcentaje de viviendas con aire acondicionado. 4. Carga promedio de HCF-22 de refrigeradores y aires acondicionados a nivel nacional.	Otras emisiones de gases de efecto invernadero	INEGI. Censo de Población y Vivienda 2015: Tabulados del Cuestionario Ampliado Secretaría de Energía y Agencia Internacional de Energía, 2011. Indicadores de Eficiencia Energética en México: 5 sectores, 5 retos
IV.2	IPPU	Uso de productos	1	1. Calculado a partir del consumo de lubricantes a nivel nacional y porcentaje de grasas en lubricantes.		El Economista

Categoría GPC	Sector	Detalle	Alcance	Estrategia de cálculo	Dato necesario	Fuente del dato
				2. Aplicar regla de asignación mediante relación de población nacional y municipal.	Consumo de lubricantes y grasas	<a href="http://eleconomista.com.mx/industrias/2015/06/08/shell-busca-crecer-su-participacion-mexico">http://eleconomista.com.mx/industrias/2015/06/08/shell-busca-crecer-su-participacion-mexico</a>
V.1	AFOLU	Ganadería	1	1. Dato real a nivel municipal.	Cabezas de ganado bovino no lechero, lechero, ganado porcino, avícola, ovino y abejas.	OEIDRUS Jalisco, Inventario Ganadero a Nivel Municipal.
V.2	AFOLU	Agricultura	1	1. Análisis de las superficies mediante capas GIS.	Tipo de cultivos	Análisis mediante capas GIS, IDOM. Cierre Agrícola de México a nivel municipal.
V.2	AFOLU	Agricultura	1	1. Análisis de las superficies mediante capas GIS.	Superficie de cultivos	Análisis mediante capas GIS, IDOM. Cierre Agrícola de México a nivel municipal.
V.2	AFOLU	Usos del suelo actuales	1	1. Análisis de las superficies mediante capas GIS.	Superficies actuales	Análisis mediante capas GIS, IDOM.
V.2	AFOLU	Usos del suelo actuales	1	1. Análisis de las superficies mediante capas GIS.	Tipología de bosque	Análisis mediante capas GIS, IDOM.
V.2	AFOLU	Usos del suelo actuales	1	1. Análisis de las superficies mediante capas GIS.	Tipología predominante de pastos	Análisis mediante capas GIS, IDOM.
V.2	AFOLU	Cambio de uso del suelo	1	1. Análisis de las superficies mediante capas GIS.	Superficies hace 20 años	Análisis mediante capas GIS, IDOM.



RFC: IIN-920701-G55  
Av. Paseo de la Reforma No. 404 Piso 5  
Colonia Juárez C.P. 06600, México, D.F.

Tel. (0052 55) 5208 4649  
Fax (0052 55) 5208 4358  
[www.idom.com](http://www.idom.com)

Fuente: Elaboración propia

La estrategia que se ha adoptado ha estado condicionada por la información finalmente conseguida de cada uno de los municipios que conforman la Región Valles de Jalisco.

En todos los casos, las estrategias de cálculo han estado basadas en las Directrices del IPCC para la elaboración de inventarios nacionales (2006).

Para el diagnóstico cualitativo y para complementar la solicitud directa de datos para el inventario se han utilizado las fuentes recogidas en la Tabla 19.

Tabla 19. Fuentes de información del Inventario de GEI (Planificación y políticas).

Planificación y políticas			
Nivel	Tema	Documento	Promotor
Estatal	Residuos	Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco 2016 – 2022	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el apoyo del INECC
Estatal	Cambio Climático	Programa Estatal para la acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Fuentes de información del Inventario de GEI (Estudios y fuentes de datos auxiliares)

Estudios y fuentes de datos auxiliares			
Nivel	Tema	Documento	Promotor
Estatal / Municipal	Transversal	Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2017	Gobierno del Estado de Jalisco / INEGI
Nacional	Energía estacionaria	Informe Anual 2016	CFE
Nacional	Energía estacionaria	Prospectiva de Gas Natural y Gas L.P. 2014 – 2028	SENER
Nacional	Energía estacionaria	Prospectiva de Gas L.P. 2017 – 2031	SENER
Nacional	Movilidad	Anuario Estadístico Ferroviario 2015	SCT
Municipal	Transversal	Diagnóstico del Municipio 2018	IIEG Jalisco
Municipal	Transversal	Encuesta Intercensal de Jalisco 2015	INEGI
Nacional	Energía estacionaria	Balance Energético Nacional 2016	SENER
Municipal	Transversal	Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco	IIEG
Municipal	Transversal	Censo de Población y Vivienda 2010	INEGI
Municipal	Transversal	Censo de Población y Vivienda 2015	INEGI
Municipal	AFOLU	Inventario Ganadero 2016	OEIDRUS
Municipal	AFOLU	Cierre Agrícola de México	SAGARPA
Municipal	AFOLU	Serie histórica anual de incendios forestales para el periodo 2010 – 2017	CONAFOR

Fuente: Elaboración propia



Tabla 21. Fuentes de información del Inventario de GEI (Información a través del PNT)

Información pedida a través de las Plataformas de Transparencia	
Tema	Agente
Energía fuentes estacionarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CFE</li> <li>- PEMEX</li> <li>- Agencia de Energía del Estado de Jalisco</li> </ul>
Energía fuentes móviles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SCT – Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario</li> </ul>
Transversal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de Aqualulco de Mercado</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de Amatitán</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de Ameca</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de San Juanito de Escobedo</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de El Arenal</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de Cocula</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de Etzatlán</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de Hostotipaquillo</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de Magdalena</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de San Marcos</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de San Martín Hidalgo</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de Tala</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de Tequila</li> <li>- Dirección de Transparencia Municipal de Teuchitlán</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del inventario se ha desarrollado una herramienta de cálculo específica para los 14 inventarios del área de estudio, así como para el inventario regional. La herramienta presenta un equilibrio entre la sencillez necesaria para que el inventario pueda ser repetido periódicamente y la exactitud necesaria para obtener los resultados requeridos para formular medidas de mitigación y monitorizar su implantación.



La herramienta está programada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel. De esta forma se puede realizar un seguimiento de las fórmulas o incluso realizar cambios para mejorarla o para incorporar nuevas fuentes de emisión en el futuro.

La herramienta se ha diseñado para que produzca resultados en el formato del GPC. Adicionalmente, presenta resultados en un formato más adecuado para el análisis de emisiones, generando gráficos de forma automática.



#### 2.2.4 Paso 4: Resultados del inventario

Para esta primera entrega parcial de la elaboración de los inventarios municipales y regionales de la Región Valles de Jalisco, se procede a reportar los **resultados preliminares** de los inventarios realizados para cada uno de los municipios. Para ello, se decide reportar los valores de emisiones de CO<sub>2</sub>e totales y per cápita de cada uno de los municipios en función de los sectores establecidos en la metodología GPC.

Con el fin de facilitar la lectura de los resultados preliminares de los inventarios de 2016 realizados, se decide reportar las emisiones en función de los sectores establecidos en la metodología GPC en formato de porcentajes y en valores absolutos de CO<sub>2</sub>e tal y como se muestra en las tablas y gráficas presentadas a continuación.

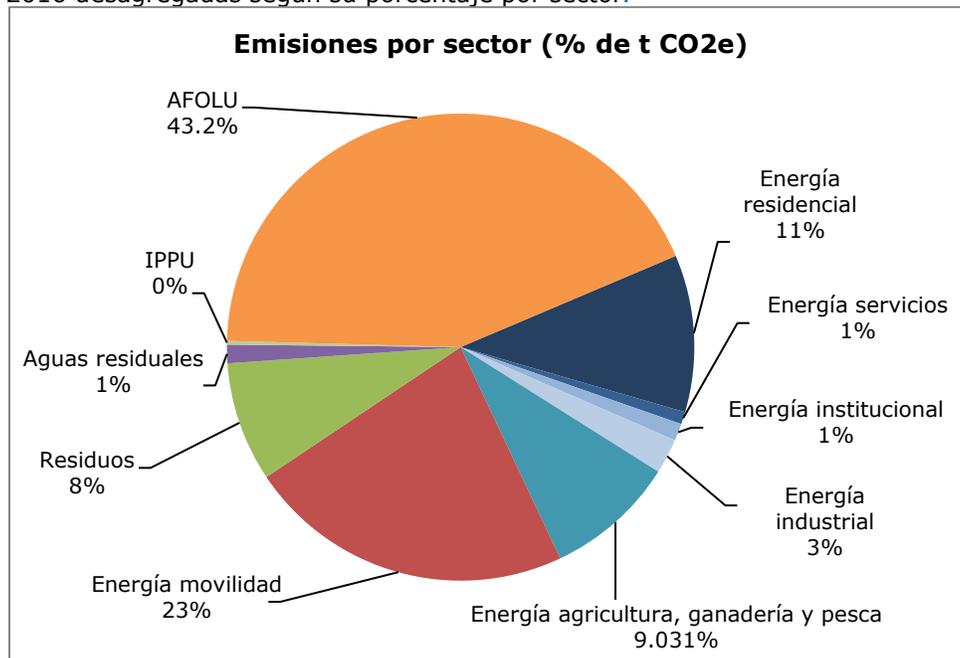


Tabla 22. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Ahualulco de Mercado para el año 2016 por sector detallado.

<b>RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016</b>		
<b>Sectores</b>	<b>Absoluto (t CO<sub>2</sub>e)</b>	<b>Per cápita (t CO<sub>2</sub>e/hab)</b>
<b>Total</b>	<b>102,908</b>	<b>4.34</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>25,088</b>	<b>1.06</b>
<i>Energía residencial</i>	11,195	0.47
<i>Energía servicios</i>	879	0.04
<i>Energía institucional</i>	1,220	0.05
<i>Energía industrial</i>	2,500	0.11
<i>Energía producción</i>	0.00	0.00
<i>Energía agricultura, ganadería y pesca</i>	9,294	0.39
<i>Energía fuentes no específicas</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones fugitivas</i>	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>23,276</b>	<b>0.98</b>
<i>Energía movilidad</i>	23,276	0.98
<b>Residuos</b>	<b>8,524</b>	<b>0.36</b>
<b>Aguas residuales</b>	<b>1,313</b>	<b>0.06</b>
<b>IPPU</b>	<b>268</b>	<b>0.01</b>
<b>AFOLU</b>	<b>44,439</b>	<b>1.88</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 15. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Aqualulco de Mercado para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.



Fuente: Elaboración propia.

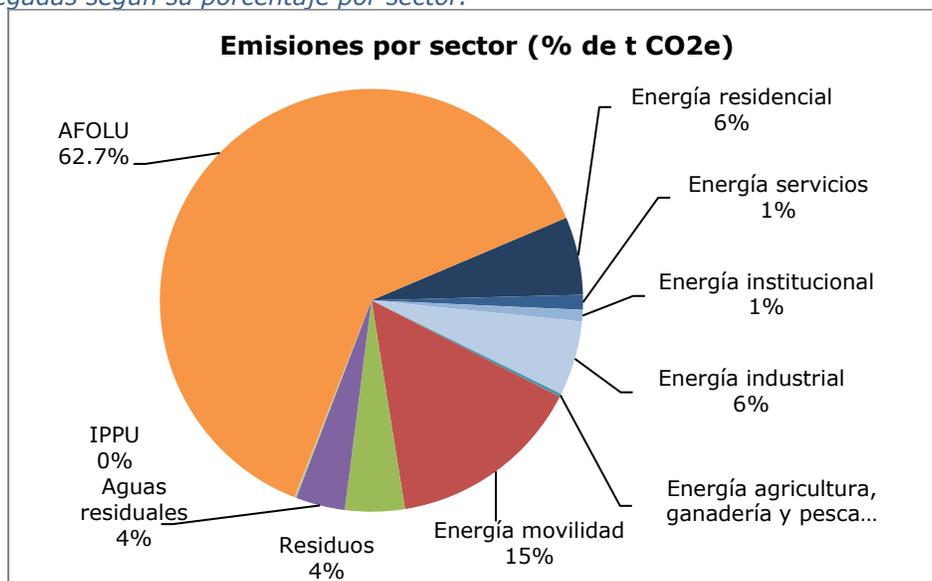
Tabla 23. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Amatitán para el año 2016 por sector detallado.

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<b>Total</b>	<b>124,380</b>	<b>8.03</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>17,318</b>	<b>1.12</b>
<i>Energía residencial</i>	7,419	0.48
<i>Energía servicios</i>	1,415	0.09
<i>Energía institucional</i>	1,101	0.07
<i>Energía industrial</i>	7,096	0.46
<i>Energía producción</i>	0.00	0.00
<i>Energía agricultura, ganadería y pesca</i>	287	0.02
<i>Energía fuentes no específicas</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones fugitivas</i>	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>18,569</b>	<b>1.20</b>

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Energía movilidad	18,569	1.20
Residuos	5,664	0.37
Aguas residuales	4,702	0.30
IPPU	179	0.01
AFOLU	77,948	5.03

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 16. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Amatitán para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.



Fuente: Elaboración propia.

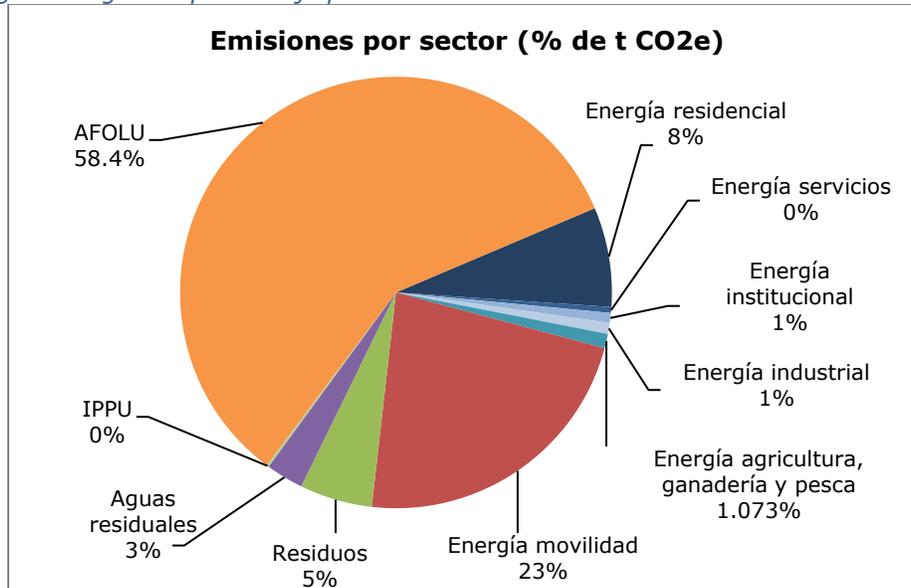
Tabla 24. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Ameca para el año 2016 por sector detallado.

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<b>Total</b>	<b>407,892</b>	<b>3.86</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>43,015</b>	<b>0.70</b>
Energía residencial	30,431	0.49
Energía servicios	1,808	0.03
Energía institucional	3,003	0.05
Energía industrial	3,395	0.06
Energía producción	0.00	0.00

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
Energía agricultura, ganadería y pesca	4,377	0.07
Energía fuentes no específicas	0.00	0.00
Emisiones fugitivas	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>92,331</b>	<b>1.50</b>
Energía movilidad	92,331	1.50
<b>Residuos</b>	<b>22,175</b>	<b>0.36</b>
Aguas residuales	11,490	0.19
IPPU	749	0.01
<b>AFOLU</b>	<b>238,133</b>	<b>3.86</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 17. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Ameca para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.



Fuente: Elaboración propia.

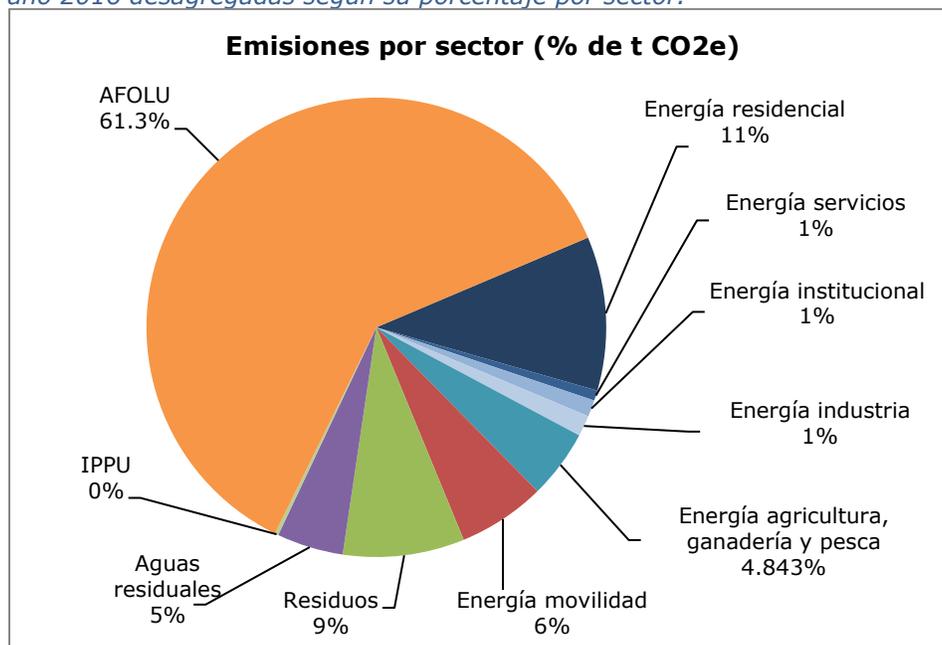
Tabla 25. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Juanito de Escobedo para el año 2016 por sector detallado.



<b>RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016</b>		
<b>Sectores</b>	<b>Absoluto (t CO<sub>2</sub>e)</b>	<b>Per cápita (t CO<sub>2</sub>e/hab)</b>
<b>Total</b>	<b>39,957</b>	<b>4.20</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>7,603</b>	<b>0.80</b>
<i>Energía residencial</i>	4,326	0.45
<i>Energía servicios</i>	289	0.03
<i>Energía institucional</i>	467	0.05
<i>Energía industrial</i>	586	0.06
<i>Energía producción</i>	0.00	0.00
<i>Energía agricultura, ganadería y pesca</i>	1,935	0.20
<i>Energía fuentes no específicas</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones fugitivas</i>	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>2,459</b>	<b>0.26</b>
<i>Energía movilidad</i>	2,459	0.26
<b>Residuos</b>	<b>3,416</b>	<b>0.36</b>
<b>Aguas residuales</b>	<b>1,870</b>	<b>0.20</b>
<b>IPPU</b>	<b>100</b>	<b>0.01</b>
<b>AFOLU</b>	<b>24,509</b>	<b>2.57</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 18. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Juanito de Escobedo para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.



Fuente: Elaboración propia.

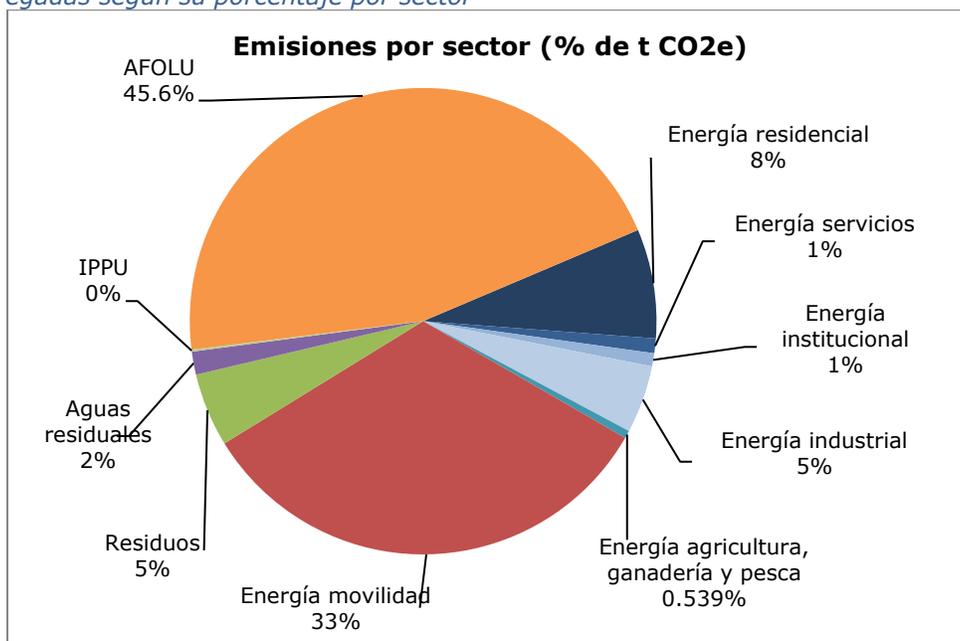
Tabla 26. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de El Arenal para el año 2016 por sector detallado.

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<b>Total</b>	<b>143,434</b>	<b>7.04</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>21,141</b>	<b>1.04</b>
<i>Energía residencial</i>	10,863	0.53
<i>Energía servicios</i>	1,461	0.07
<i>Energía institucional</i>	1,304	0.06
<i>Energía industrial</i>	6,738	0.33
<i>Energía producción</i>	0.00	0.00
<i>Energía agricultura, ganadería y pesca</i>	774	0.04
<i>Energía fuentes no específicas</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones fugitivas</i>	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>47,138</b>	<b>2.31</b>
<i>Energía movilidad</i>	47,138	2.31
<b>Residuos</b>	<b>7,311</b>	<b>0.36</b>
<i>Aguas residuales</i>	2,291	0.11

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
IPPU	207	0.01
AFOLU	65,346	3.21

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 19. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de El Arenal para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector



Fuente: Elaboración propia.

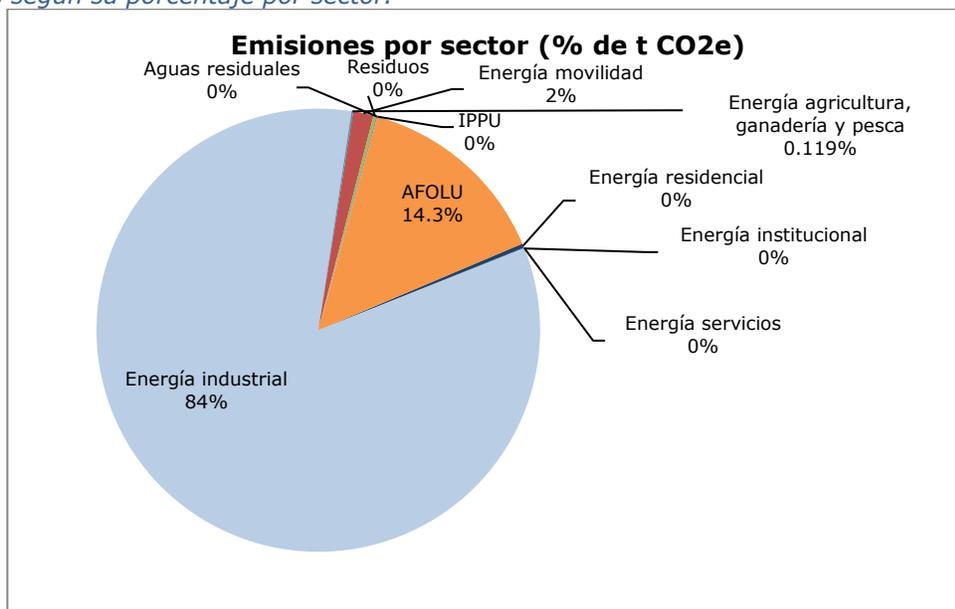
Tabla 27. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Cocula para el año 2016 por sector detallado.

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<b>Total</b>	<b>698,886</b>	<b>26.09</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>29,780</b>	<b>1.11</b>
<i>Energía residencial</i>	12,771	0.48
<i>Energía servicios</i>	1,869	0.07
<i>Energía institucional</i>	1,696	0.06
<i>Energía industrial</i>	8,517	0.32
<i>Energía producción</i>	0.00	0.00
<i>Energía agricultura, ganadería y pesca</i>	4,927	0.18

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
Energía fuentes no específicas	0.00	0.00
Emisiones fugitivas	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>65,041</b>	<b>2.43</b>
Energía movilidad	65,041	2.43
<b>Residuos</b>	<b>9,283</b>	<b>0.35</b>
Aguas residuales	2,460	0.09
IPPU	311	0.01
<b>AFOLU</b>	<b>592,012</b>	<b>22.10</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 20. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Cocula para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.



Fuente: Elaboración propia.

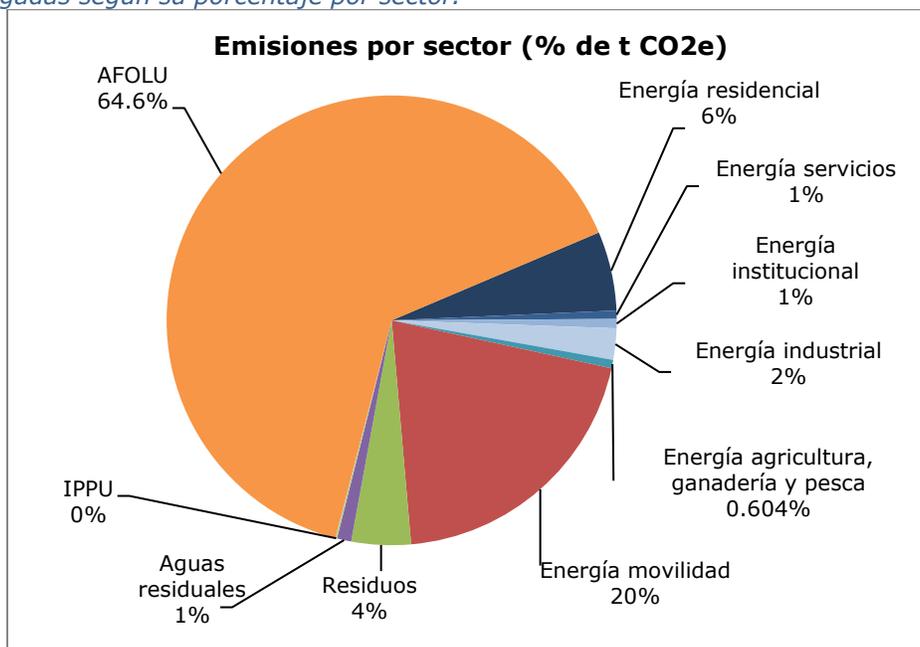
Tabla 28. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Etzatlán para el año 2016 por sector detallado.

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<b>Total</b>	<b>169,481</b>	<b>8.44</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>16,632</b>	<b>0.83</b>

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
Energía residencial	9,649	0.48
Energía servicios	1,007	0.05
Energía institucional	1,129	0.06
Energía industrial	3,823	0.19
Energía producción	0.00	0.00
Energía agricultura, ganadería y pesca	1,024	0.05
Energía fuentes no específicas	0.00	0.00
Emisiones fugitivas	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>34,229</b>	<b>1.70</b>
Energía movilidad	34,229	1.70
<b>Residuos</b>	<b>7,226</b>	<b>0.36</b>
Aguas residuales	1,734	0.09
IPPU	213	0.01
<b>AFOLU</b>	<b>109,448</b>	<b>5.45</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 21. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Etzatlán para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.





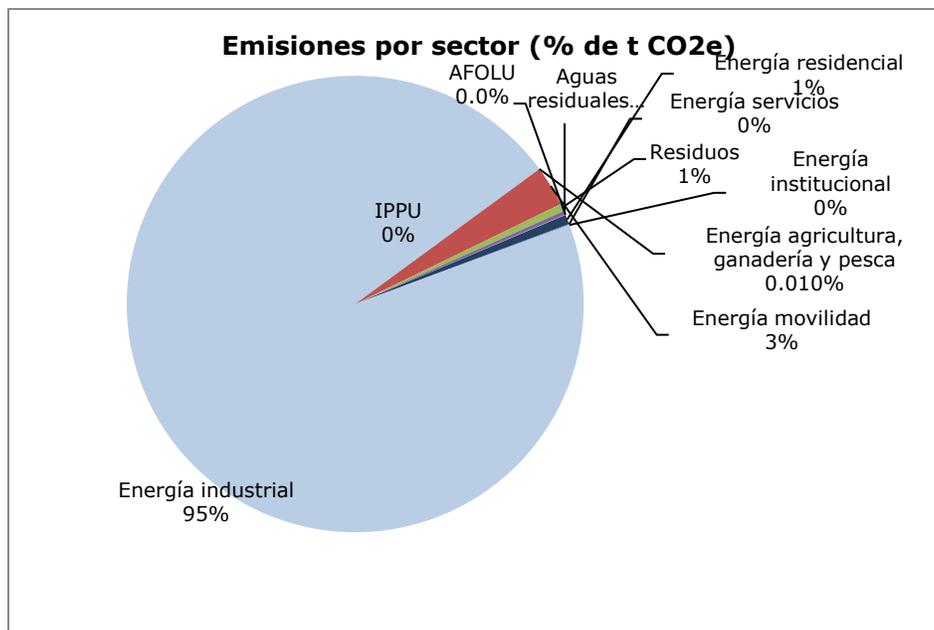
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Hostotipaquillo para el año 2016 por sector detallado.

<b>RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016</b>		
<b>Sectores</b>	<b>Absoluto (t CO<sub>2</sub>e)</b>	<b>Per cápita (t CO<sub>2</sub>e/hab)</b>
<b>Total</b>	<b>128,735</b>	<b>13.33</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>5,828</b>	<b>0.60</b>
<i>Energía residencial</i>	4,333	0.45
<i>Energía servicios</i>	301	0.03
<i>Energía institucional</i>	477	0.05
<i>Energía industrial</i>	651	0.07
<i>Energía producción</i>	0.00	0.00
<i>Energía agricultura, ganadería y pesca</i>	65	0.01
<i>Energía fuentes no específicas</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones fugitivas</i>	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>18,893</b>	<b>1.96</b>
<i>Energía movilidad</i>	18,893	1.96
<b>Residuos</b>	<b>3,344</b>	<b>0.35</b>
<b>Aguas residuales</b>	<b>1,776</b>	<b>0.18</b>
<b>IPPU</b>	<b>96</b>	<b>0.01</b>
<b>AFOLU</b>	<b>98,799</b>	<b>10.23</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 22. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Hostotipaquillo para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.



Fuente: Elaboración propia.

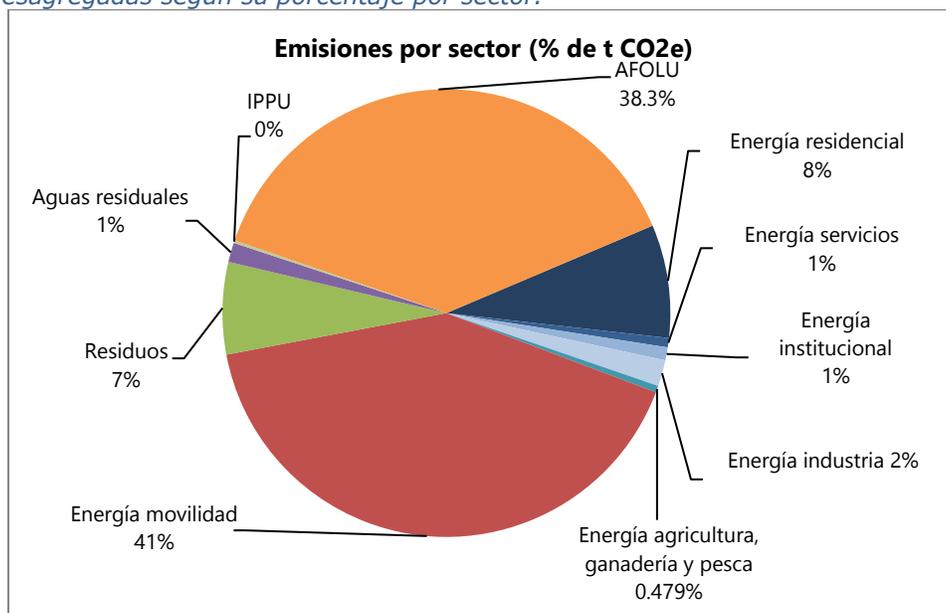
Tabla 30. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Magdalena para el año 2016 por sector detallado.

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<b>Total</b>	<b>125,407</b>	<b>5.47</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>15,230</b>	<b>0.66</b>
<i>Energía residencial</i>	10,245	0.45
<i>Energía servicios</i>	842	0.04
<i>Energía institucional</i>	1,177	0.05
<i>Energía industrial</i>	2,366	0.10
<i>Energía producción</i>	0.00	0.00
<i>Energía agricultura, ganadería y pesca</i>	600	0.03
<i>Energía fuentes no específicas</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones fugitivas</i>	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>51,753</b>	<b>2.26</b>
<i>Energía movilidad</i>	51,753	2.26
<b>Residuos</b>	<b>8,351</b>	<b>0.36</b>

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
Aguas residuales	1,753	0.08
IPPU	238	0.01
AFOLU	48,082	2.10

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 23. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Magdalena para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.



Fuente: Elaboración propia.

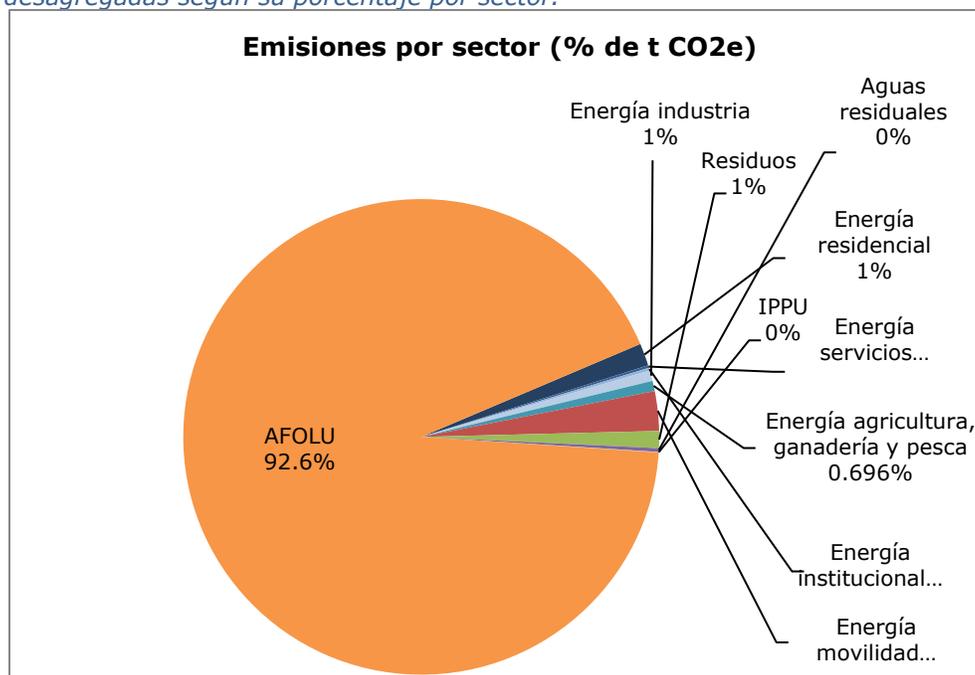
Tabla 31. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Marcos para el año 2016 por sector detallado.

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<b>Total</b>	<b>116,564</b>	<b>30.78</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>3,847</b>	<b>1.02</b>
Energía residencial	1,773	0.47
Energía servicios	208	0.05
Energía institucional	219	0.06
Energía industrial	835	0.22
Energía producción	0.00	0.00
Energía agricultura, ganadería y pesca	812	0.21

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<i>Energía fuentes no específicas</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones fugitivas</i>	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>3,135</b>	<b>0.83</b>
<i>Energía movilidad</i>	3,135	0.83
<b>Residuos</b>	<b>1,351</b>	<b>0.36</b>
<b>Aguas residuales</b>	<b>295</b>	<b>0.08</b>
<b>IPPU</b>	<b>40</b>	<b>0.01</b>
<b>AFOLU</b>	<b>107,896</b>	<b>28,49</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 24. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Marcos para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.



Fuente: Elaboración propia

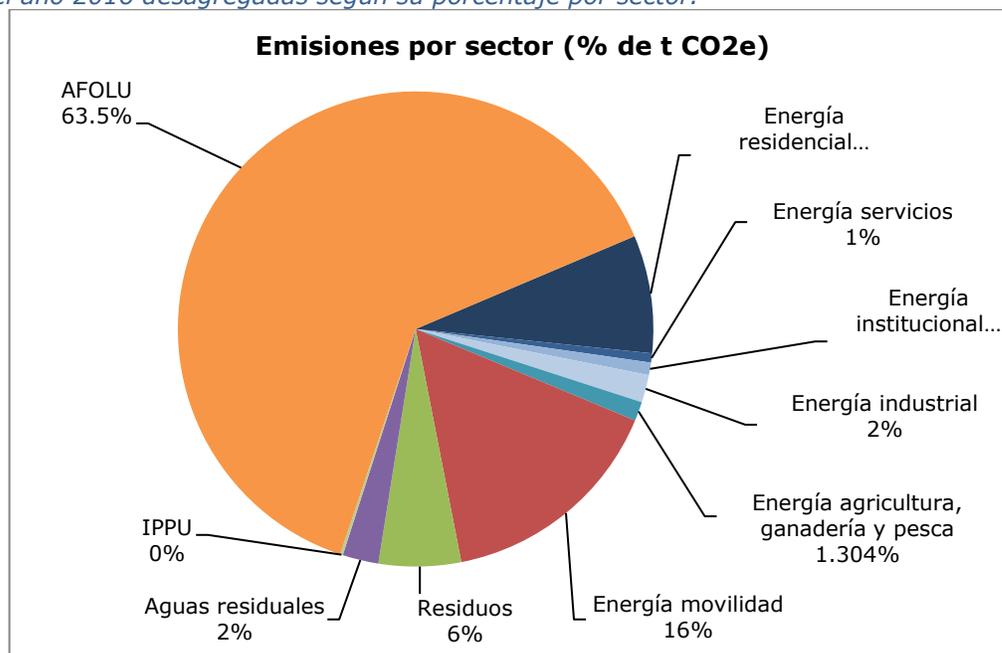
Tabla 32. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Martín Hidalgo para el año 2016 por sector detallado.

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<b>Total</b>	<b>172,545</b>	<b>6.15</b>

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>21,883</b>	<b>0.78</b>
<i>Energía residencial</i>	13,840	0.49
<i>Energía servicios</i>	1,085	0.04
<i>Energía institucional</i>	1,461	0.05
<i>Energía industrial</i>	3,247	0.12
<i>Energía producción</i>	0.00	0.00
<i>Energía agricultura, ganadería y pesca</i>	2,250	0.08
<i>Energía fuentes no específicas</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones fugitivas</i>	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>26,961</b>	<b>0.96</b>
<i>Energía movilidad</i>	26,961	0.96
<b>Residuos</b>	<b>9,655</b>	<b>0.34</b>
<b>Aguas residuales</b>	<b>4,219</b>	<b>0.15</b>
<b>IPPU</b>	<b>318</b>	<b>0.01</b>
<b>AFOLU</b>	<b>109,510</b>	<b>3.90</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 25. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de San Martín de Hidalgo para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.





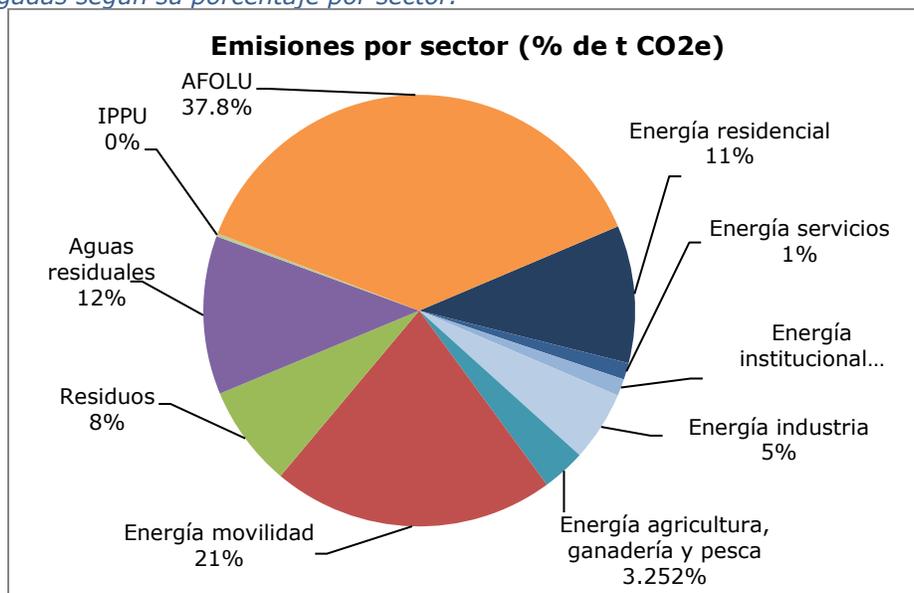
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Tala para el año 2016 por sector detallado.

<b>RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016</b>		
<b>Sectores</b>	<b>Absoluto (t CO<sub>2</sub>e)</b>	<b>Per cápita (t CO<sub>2</sub>e/hab)</b>
<b>Total</b>	<b>387,898</b>	<b>4.69</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>82,704</b>	<b>1.00</b>
<i>Energía residencial</i>	39,965	0.48
<i>Energía servicios</i>	4,857	0.06
<i>Energía institucional</i>	4,903	0.06
<i>Energía industrial</i>	20,366	0.25
<i>Energía producción</i>	0.00	0.00
<i>Energía agricultura, ganadería y pesca</i>	12,613	0.15
<i>Energía fuentes no específicas</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones fugitivas</i>	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>82,136</b>	<b>0.99</b>
<i>Energía movilidad</i>	82,136	0.99
<b>Residuos</b>	<b>29,530</b>	<b>0.36</b>
<b>Aguas residuales</b>	<b>46,078</b>	<b>0.56</b>
<b>IPPU</b>	<b>902</b>	<b>0.01</b>
<b>AFOLU</b>	<b>146,547</b>	<b>1.77</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 26. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Tala para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.



Fuente: Elaboración propia.

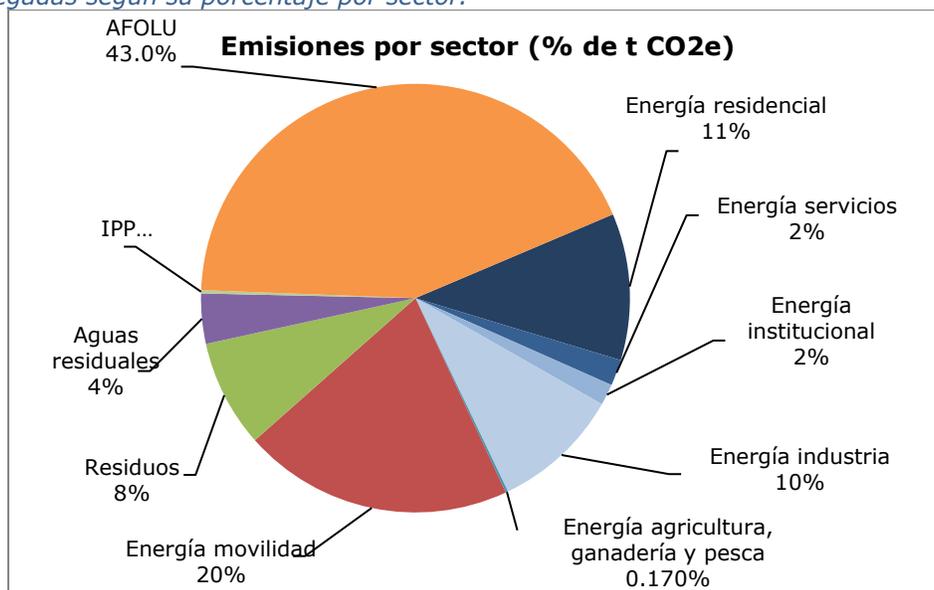
Tabla 34. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Tequila para el año 2016 por sector detallado.

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<b>Total</b>	<b>182,893</b>	<b>4.33</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>44,743</b>	<b>1.06</b>
<i>Energía residencial</i>	20,238	0.48
<i>Energía servicios</i>	3,602	0.09
<i>Energía institucional</i>	2,912	0.07
<i>Energía industrial</i>	17,681	0.42
<i>Energía producción</i>	0.00	0.00
<i>Energía agricultura, ganadería y pesca</i>	310	0.01
<i>Energía fuentes no específicas</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones fugitivas</i>	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>37,283</b>	<b>0.88</b>
<i>Energía movilidad</i>	37,283	0.88
<b>Residuos</b>	<b>14,836</b>	<b>0.35</b>
<b>Aguas residuales</b>	<b>6,909</b>	<b>0.19</b>

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
IPPU	453	0.01
AFOLU	78,669	1.86

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 27. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Tequila para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.



Fuente: Elaboración propia.

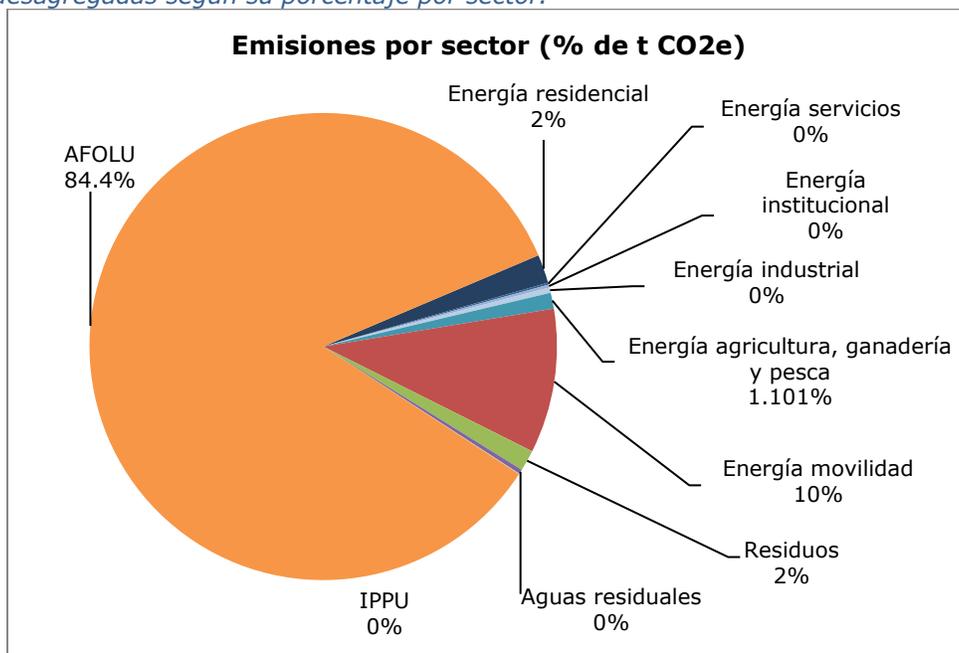
Tabla 35. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Teuchitlán para el año 2016 por sector detallado.

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
<b>Total</b>	<b>241,816</b>	<b>24.90</b>
<b>Energía de fuentes estacionarias</b>	<b>9,174</b>	<b>0.94</b>
<i>Energía residencial</i>	4,789	0.49
<i>Energía servicios</i>	339	0.03
<i>Energía institucional</i>	493	0.05
<i>Energía industrial</i>	889	0.09
<i>Energía producción</i>	0.00	0.00
<i>Energía agricultura, ganadería y pesca</i>	2,663	0.27

RESULTADOS PRELIMINARES DE EMISIONES DE GEI – AÑO 2016		
Sectores	Absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab)
Energía fuentes no específicas	0.00	0.00
Emisiones fugitivas	0.00	0.00
<b>Energía de fuentes móviles</b>	<b>24,178</b>	<b>2.49</b>
Energía movilidad	24,178	2.49
<b>Residuos</b>	<b>3,509</b>	<b>0.36</b>
Aguas residuales	739	0.08
IPPU	108	0.01
<b>AFOLU</b>	<b>204,108</b>	<b>21.02</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 28. Resultados preliminares de las emisiones de GEI del municipio de Teuchitlán para el año 2016 desagregadas según su porcentaje por sector.



Fuente: Elaboración propia.