



PROYECTO

PROGRAMA ESTATAL PARA LA ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE JALISCO



**Secretaría de Medio Ambiente
y Desarrollo Territorial**

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

Dirección de Gestión Transversal ante el Cambio Climático

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Gobierno del Estado de Jalisco

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	3
2	MITIGACIÓN.....	7
	INVENTARIO ESTATAL DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO.....	7
	Antecedentes.....	7
	Panorama general	8
	Información general de las emisiones por gas, fuentes y sumideros.....	9
	Información general de las emisiones por categoría, fuente y sumideros	10
	Energía.....	10
	Procesos Industriales	10
	AFOLU.....	11
	Desechos.....	11
	Conclusión	11
	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	12
3	ADAPTACIÓN	14
	DIAGNÓSTICO: ADAPTACIÓN Y VULNERABILIDAD EN JALISCO	14
	Vulnerabilidad Actual y Futura en el Estado de Jalisco.....	16
	Impacto potencial del cambio climático en las regiones previamente determinadas y en sectores prioritarios	40
	Capacidad adaptativa ante el cambio climático de regiones, ecosistemas naturales, agropecuarios y urbanos, equipamiento e infraestructura, sectores productivos y grupos sociales.	49
	Enfoques para la adaptación al cambio climático	49
	MEDIDAS DE ADAPTACIÓN.....	57
4	TRANSVERSALIDAD	60
	DIAGNÓSTICO	60
	Antecedentes.....	60
	Arquitectura institucional y coordinación en el marco de la política estatal de cambio climático	61
	Contexto programático y esfuerzos actuales	65
	Liderazgo nacional e internacional	75
	MEDIDAS TRANSVERSALES	75

1 INTRODUCCIÓN

El cambio climático es inequívoco. Desde cualquier enfoque o ángulo que se estudie, el fenómeno es ya materia de preocupación real para la mayoría de los ciudadanos del mundo —individuos en diversos sectores y ocupaciones, ambientalistas, científicos, organizaciones, industria y sector privado, gobiernos en todos los niveles. En la actualidad, todos los seres vivos alrededor del planeta están viviendo las consecuencias del calentamiento global. Sus efectos son perceptibles desde hace años, en comunidades, dañando viviendas, infraestructura, cosechas y negocios. Es por esta razón que es crucial que Jalisco tome acciones específicamente dirigidas a contrarrestar los efectos del cambio climático, proteger el medio ambiente, construir una economía baja en carbono, aumentar la productividad económica y aumentar la resiliencia de la población, los ecosistemas y la infraestructura.

El cambio climático, definido como un cambio significativo en los patrones climáticos de largo plazo, se aplica tanto a las variaciones de temperatura, como a los cambios en el patrón de los vientos o la precipitación a lo largo del tiempo. El calentamiento global, como causa principal del cambio climático, se describe como el aumento más reciente del promedio de la temperatura de la Tierra. Debido a que este aumento ha sido causado por las altas concentraciones de Gases de Efecto Invernadero que derivan principalmente de la quema de combustibles fósiles, los científicos han concluido que es la actividad humana la principal responsable de dichos cambios observados en el clima. La Administración Atmosférica y Oceánica Nacional de Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés) ha predicho que 2017 será el año más caliente que se haya registrado en la historia. De ahí que el calentamiento global esté afectando actualmente la agricultura, los sistemas ecológicos, la biodiversidad, las especies migratorias en todo el mundo. Los eventos meteorológicos extremos como las tormentas y sequías están siendo cada vez más frecuentes alrededor del mundo y, el derretimiento de los polos ha provocado que el nivel del mar aumente.

En Jalisco ya hemos visto estos efectos: en 2015, por ejemplo, el huracán Patricia, uno de los más poderosos en la historia, pasó por las costas de Jalisco con vientos de 270 kilómetros por hora, llevando a miles de pobladores a refugiarse en sus casas. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) equiparó a Patricia, de categoría cinco, con el devastador tifón Haiyan del 2013 que dejó más de 6,300 muertos. Asimismo, en los últimos años, los jaliscienses han sufrido los aumentos de

las temperaturas en todo el territorio así como las tormentas que han provocado inundaciones sin precedentes. Los efectos en la infraestructura son igualmente evidentes y costosos: las carreteras y vías de comunicación inundadas, ríos desbordados o deslaves han dejado a decenas de miles de familias y negocios sin actividad por días.

El cambio climático también afecta a las poblaciones indígenas, amenazando su forma y calidad de vida, salud, territorio y recursos. Estas comunidades dependen de los ecosistemas naturales para abastecerse de alimento o en actividades como la pesca, caza y cosecha para generar oportunidades económicas que ahora se ven amenazadas por el cambio climático.

El cambio climático no es una cuestión menor. Pero, dado que son los seres humanos los que lo hemos causado, de nosotros también deben partir los pasos para resolverlo. Al respecto, los gobiernos subnacionales en todo el mundo, incluyendo estados, provincias, ciudades, municipalidades, entre otros, están poniendo en marcha soluciones para disminuir tanto las emisiones de GEI, como adaptarse a los impactos del cambio climático y enverdecer sus economías. A la fecha existe un sinnúmero de instrumentos de política pública, legales, normativos y económicos para hacer frente a este reto. En México, uno de ellos son los programas estatales en materia de cambio climático, que como el presente, proponen las soluciones que a nivel estatal se implementan en la lucha contra el cambio climático. Derivado de la Ley General de Cambio Climático, publicada en 2012, las Entidades Federativas tienen el mandato de elaborar sus Programas con el objetivo de establecer las estrategias, políticas, directrices, objetivos, acciones, metas e indicadores que se implementarán y cumplirán durante el periodo de gobierno correspondiente de conformidad con la Estrategia Nacional de Cambio Climático, y el Programa Especial de Cambio Climático.

Asimismo, la Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco publicada en 2015, establece el mandato de elaborar el Programa Estatal como el instrumento programático rector y orientador de la política estatal en materia de cambio climático con alcances, proyecciones y previsiones en el mediano y largo plazos. Dicho Programa tiene como objetivos generales enfrentar los efectos adversos del cambio climático que en la actualidad están ocurriendo y prepararse para los impactos futuros, identificar los estudios necesarios para definir metas de mitigación y las necesidades del Estado para construir y fomentar capacidades de adaptación y mitigación, transitar

hacia una economía sustentable, competitiva, y de bajas emisiones de gases de efecto invernadero, y ser instrumento de salvaguarda de la salud y seguridad de la población, el territorio, las actividades productivas y los ecosistemas.

Este Programa constituye el reconocimiento y el entendimiento de la responsabilidad que los jaliscienses tienen para aminorar los efectos del cambio climático. Además de definir la visión estratégica sobre cómo Jalisco enfrentará este enorme reto, 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. Además, en virtud de los compromisos de México ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Jalisco integrará dichas acciones al esfuerzo global de combate al cambio climático.

Uno de los elementos más particulares de este Programa es su carácter incondicional que implica que el Estado se compromete a poner en marcha acciones de mitigación y adaptación con sus propios recursos presupuestarios. No obstante, este PEACC deja claro que, de existir recursos adicionales disponibles, las metas podrían aumentar su nivel de ambición.

El PEACC es un instrumento de planeación de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública del Estado y sus municipios. De acuerdo con la Ley Estatal, el PEACC contendrá el diagnóstico de las emisiones en el Estado y 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; la evaluación y diagnóstico de la vulnerabilidad y capacidad de adaptación ante el cambio climático de regiones, ecosistemas naturales, agropecuarios y urbanos, equipamiento e infraestructura, sectores productivos y grupos sociales; el escenario de línea base; los escenarios climáticos; los objetivos, metas generales y sectoriales, acciones e instrumentos de adaptación y mitigación, con perspectiva sexenal y de largo plazo, y en congruencia con la política nacional; los indicadores que se determinen para medir el efecto de dichas acciones; la medición, monitoreo, reporte y verificación de las medidas y acciones de adaptación y mitigación propuestas y; las oportunidades de mitigación y metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero o captura de carbono en el Estado y sus municipios, en al menos los siguientes sectores:

- 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.

Para Jalisco, el cambio climático representa una oportunidad que es sumamente importante y urgente de atender. Se trata de un reto que necesita enfrentarse no sólo de manera global, sino local. Las acciones que emprenda el gobierno de Jalisco para asegurar un medio ambiente más sano y más competitivo permitirán seguir innovando e invirtiendo en una economía baja en carbono. Después de las consultas y aportaciones de los jaliscienses, se espera que el PEACC pueda avanzar los objetivos primordiales de combate al cambio climático.

La siguiente estructura corresponde a tres niveles jerárquicos que ordenan las diversas políticas públicas conforme a sectores. Por orden de prelación: Objetivos/Ejes estratégicos; Estrategias; Medidas y acciones.

2 MITIGACIÓN

La mitigación es uno de los enfoques de atención del cambio climático, y se basa en reducir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero (GEI) y aumentar las absorciones y el almacenamiento de carbono en sumideros. Involucra, por lo tanto, acciones que se desarrollan transversalmente en sectores tan diversos como residuos, transporte, producción y consumo de energía, emisiones industriales y de forma muy relevante, actividades agropecuarias, uso y cambio de uso del suelo, entre otras. Así, la mitigación de emisiones permite evitar un aumento en la concentración de GEI en la atmósfera, y esto a su vez, reduce el ritmo del aumento de la temperatura global, regional y local. El objetivo final de las acciones de este eje será aportar una reducción sustantiva al nivel actual de emisiones del Estado, lo cual a su vez contribuye con las metas comprometidas por Jalisco y por el país en acuerdos internacionales.

Objetivo:

Reducir los compuestos y gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera, evitando un aumento mayor al proyectado en las temperaturas globales, regionales y locales, mientras se fortalecen y se hacen más competitivos los sectores del Estado.

INVENTARIO ESTATAL DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO

Antecedentes

El Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (Inventario) contiene la estimación de las emisiones antropogénicas de gases y compuestos de efecto invernadero y de la absorción por los sumideros en el Estado de Jalisco.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático han reconocido que las Entidades Federativas son actores fundamentales para la construcción y fortalecimiento de la política nacional de cambio climático y con el propósito de apoyar a las Entidades Federativas en el desarrollo de sus Programas de Cambio Climático publicaron el documento Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas, en donde se menciona la necesidad de elaborar un inventario para contar con información detallada sobre los contaminantes, gases y compuestos de efecto invernadero. Esta información es un elemento básico para la elaboración de políticas, estrategias y líneas de acción específicas para mitigar la emisión de dichos gases.

La Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco, en su artículo 13, frac. V, establece la atribución para la Secretaría la elaboración de un reporte bianual sobre los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en el Estado y las absorciones y almacenamiento de carbono en sumideros.

Información general de las emisiones por gas, fuente y sumideros, y tendencias

La estimación de las emisiones y sumideros se realizó para el año 2014, para las cuatro categorías que se establecen en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero:

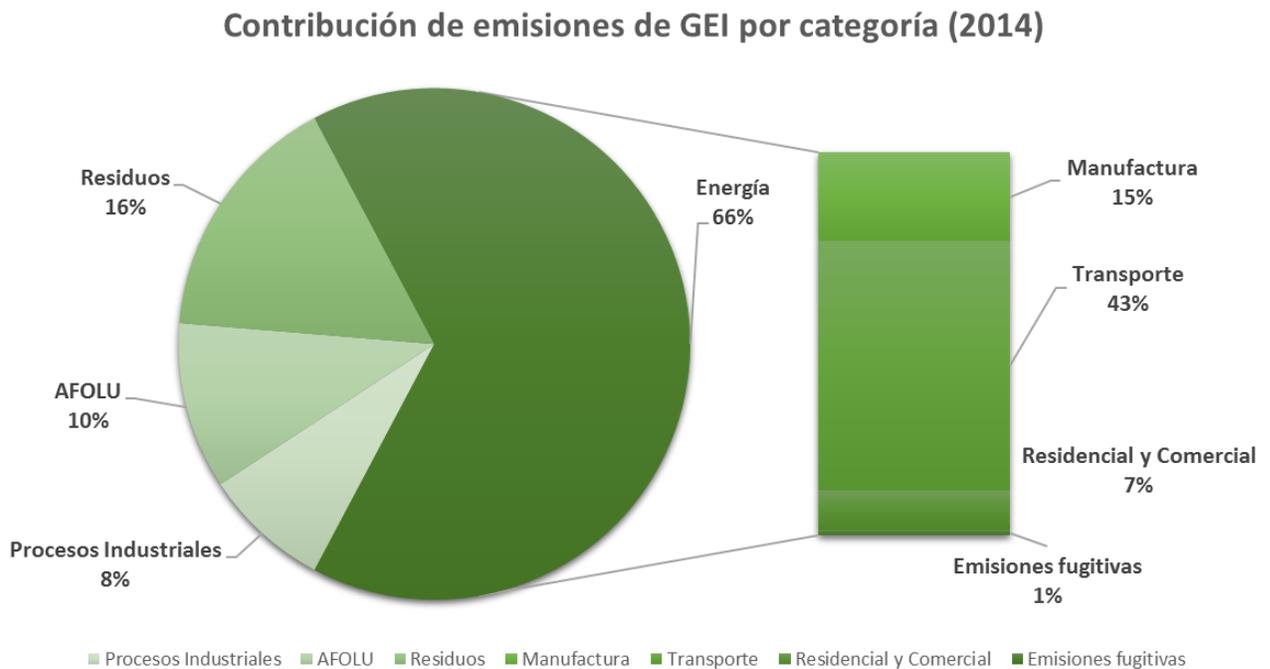
1. Energía
2. Procesos industriales y uso de productos
3. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por siglas en inglés)
4. Desechos

Panorama general

Las emisiones de GEI en 2014 estimadas en unidades de bióxido de carbono equivalente (CO₂ eq.) totalizaron 25.7 millones de toneladas incluyendo permanencias del sector usos de la tierra.

La contribución de emisiones de GEI por categoría es como sigue: Energía 65% (16,860 Gg CO₂e), Residuos: 16% (4,102 Gg CO₂e), AFOLU 11% (2,714 Gg CO₂e) y Procesos Industriales 8% (2,059 Gg CO₂e). (Fig. 1)

Figura 1



Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Estatal de CyGEI de Jalisco 2014.

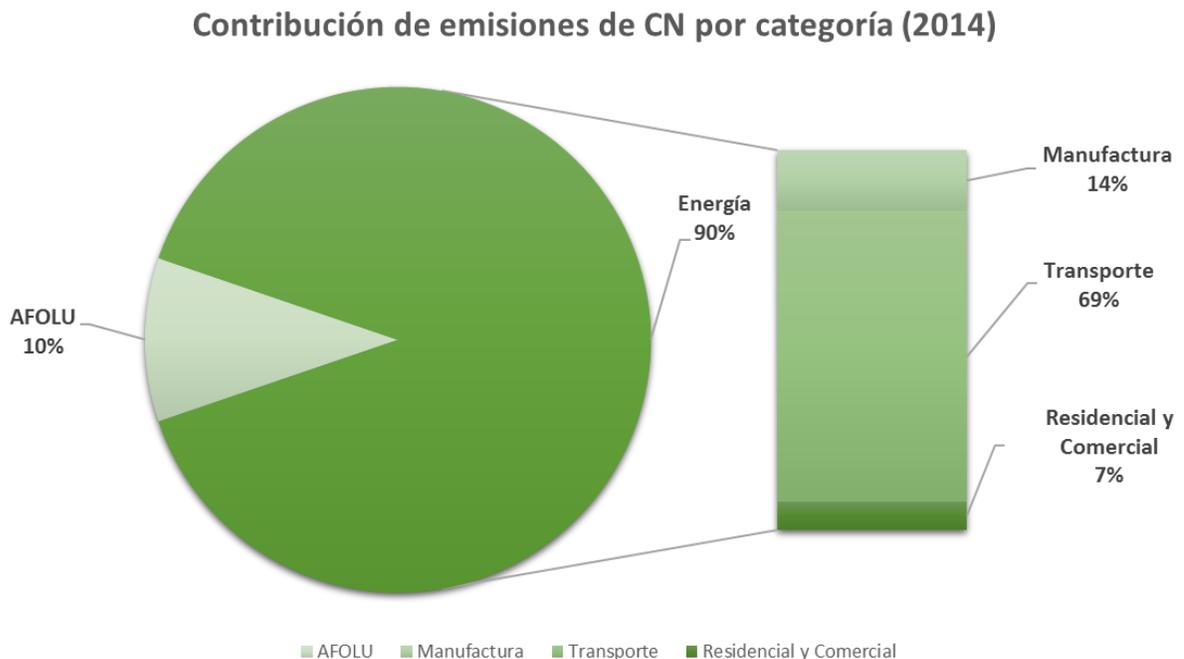
Es importante mencionar que siendo Energía la categoría con mayor contribución a las emisiones del estado, es la subcategoría de transporte la de mayor contribución con un 43% del total estatal.

Las emisiones per cápita del estado son de 3.28 tCO₂e, comparado con el promedio nacional de 4.16 tCO₂e en 2013, incluyendo permanencias (INECC, 2015).

Las emisiones de Carbono Negro (CN) en 2014 estimadas totalizaron 803 toneladas, que son equivalentes a 723 mil toneladas de CO₂.

La contribución de emisiones de GEI por categoría es como sigue: Energía 89.5% (719 tCN), AFOLU 10.5% (84 tCN). (Fig. 2)

Figura 2



Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Estatal de CyGEI de Jalisco 2014.

Información general de las emisiones por gas, fuentes y sumideros.

En 2014, en Jalisco se emitieron 16.2 millones de toneladas de CO₂ que representan el 63% del total de emisiones GEI. Estas emisiones provienen principalmente del transporte, la industria y los sectores comercial y residencial.

Las emisiones de metano (CH₄) totalizaron 7 millones de toneladas de CO₂e que contribuyen con el 27% de las emisiones estatales de GEI. Las principales fuentes de metano son la disposición final de residuos sólidos urbanos y la ganadería.

Las emisiones de óxido nitroso (N₂O) en 2014 en Jalisco fueron 2.5 millones de toneladas de CO₂e que equivalen al 10% del total de emisiones estatales de GEI. Estas emisiones provienen principalmente de la ganadería y el uso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura.

Tabla 1

Tabla resumen de las emisiones de GEI por tipo de gas en fuente y sumideros en Gg de CO₂ eq en 2014

Emisiones de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Emisiones totales	Absorciones de CO ₂	Emisiones totales netas	Emisiones de CN
<i>Gg CO₂e</i>						
18,315.16	7,026.09	2,516.26	27,857.50	- 2,121.37	25,736.14	723.47

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Estatal de CyGEI de Jalisco 2014.

Información general de las emisiones por categoría, fuente y sumideros

Energía

Las emisiones de GEI por tipo de combustible se concentran principalmente en gasolina y diésel, 43% (7,242 Gg CO₂e) y 27% (4,578 Gg CO₂e) de las emisiones de la categoría energía, seguidos por el gas LP con el 12% (2,039 Gg CO₂e) y el gas natural con el 11% (1,845 Gg CO₂e).

En términos de subcategorías, transporte es la principal aportando el 68% (10,951 Gg CO₂e), mientras que la industria aporta el 23% (3,924 Gg CO₂e) y el sector comercial y residencial aportan el 10% (1,747 Gg CO₂e).

Procesos Industriales

En 2014 las emisiones en Jalisco en la categoría de procesos industriales se concentraron principalmente en la producción de cemento, 59% (1,212 Gg CO₂e); y en el uso de piedra caliza y dolomita con el 25% (514 Gg CO₂e). Por otro lado, otros usos de carbonatos contribuyeron con el 9% (179 Gg CO₂e) y la industria de los metales con el 5% (108 Gg CO₂e).

AFOLU

Las subcategorías de AFOLU incluyen emisiones y sumideros de ganadería, agricultura y uso de suelo. En 2014 las emisiones totales (sin incluir permanencias) de la categoría AFOLU totalizaron 5,285 Gg de CO₂e, la principal fuente de emisión de la categoría AFOLU fue la ganadería, que contribuye con el 68% (3,571 Gg CO₂e), y en segundo lugar las fuentes agregadas y fuentes de emisión No-CO₂ en la tierra con el 24% (1,265 Gg CO₂e).

Las permanencias ocurren en tierras forestales que permanecen como tales, por reforestación y recuperación, y sumaron 2,569 Gg CO₂e de captura de carbono. En un inventario las permanencias se restan del total de emisiones y se registran como emisiones netas. Por lo tanto, las emisiones netas de AFOLU en 2014 fueron 2,714 Gg CO₂e incluyendo la resta de los sumideros de carbono.

Desechos

En la categoría Desechos, la principal fuente de emisión en Jalisco en 2014 fue la disposición final de residuos con el 88% (3,615 Gg CO₂e) derivadas de la emisión de metano, y la segunda fuente fue el tratamiento de agua residual doméstica con el 8% (341 Gg CO₂e) y el tratamiento de agua residual industrial con el 3.5%(145 Gg CO₂e).

En esta categoría se incluye la incineración de residuos hospitalarios y el tratamiento biológico de los residuos, que en su conjunto aportan el 0.005% del total de la categoría, mientras que a cielo abierto de residuos no se estimó por falta de información confiable.

Conclusión

La categoría de energía es definitivamente la mayor contribuyente de emisiones de GEI y Carbono Negro, principalmente por el transporte. La categoría AFOLU se reduce casi a la mitad cuando se consideran las permanencias, y el sector desechos retiene su importancia por la generación de metano.

La intensidad de carbono es el indicador de cuantas emisiones de GEI se necesitan para producir una unidad monetaria del Producto Interno Bruto (PIB), en 2014 para Jalisco fue de 0.024 kg CO₂e /\$ PIB, menor a la que se estimó a nivel nacional en 2010 para México en el INEGI 2010 de 0.048 kg CO₂e /\$ PIB.¹

¹ INECC – INEGI 1990-2010, disponible en:
http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/inf_inegi_public_2010.pdf

Es importante mencionar que la generación eléctrica en el estado ocurre principalmente en hidroeléctricas, pues no existen en operación grandes centrales térmicas, además que la generación en el estado no es suficiente para cubrir la demanda total de fluido eléctrico, por lo que el estado tiene que importar de la Sistema Interconectado Nacional el resto de electricidad para satisfacer la demanda.

En el sector forestal es donde se presentan los únicos sumideros del estado, y representan una captura importante de casi la décima parte del inventario. Este sector es fundamental tanto a nivel estatal como para la federación, pues están involucradas dependencias como CONAFOR con diversos proyectos en el estado.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Estrategia M1. Ciudades sustentables, movilidad urbana y calidad del aire

M1.1 Aumento de transporte BRT en la zona de Periférico

M1.2 Incremento puntos y rutas en el servicio de bicicleta pública

M1.3 Reestructuración de Rutas de transporte público

M1.4 Recuperación del parque aldaño a la UEPC

M1.5 Impulsar nuevas tecnologías e infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, el manejo integral de los residuos sólidos y el aprovechamiento energético del biogás, a través de esquemas de coinversión e instrumentos económicos que faciliten el autofinanciamiento de la operación y mantenimiento de la infraestructura nueva y existente.

M1.6 Vías Verdes.

M1.7 Intervención a Sector de Producción Artesanal de Ladrillo.

M1.8 Rediseño del PVVO para dar cumplimiento a la normatividad federal y poder medir y reducir las emisiones de precursores de Ozono (HC y NOx), principalmente en el AMG.

M1.9 Corredores Metropolitanos.

M1.10 Capacitación de usuarios de vehículos oficiales.

M1.11 Programa de Movilidad Escolar.

M1.12 Reconversión tecnológica del sector ladrillero.

M1.13 Fortalecimiento de la red de monitoreo.

M1.14 Manejo Integral del arbolado urbano.

M1.15 Sustitución de convertidores catalíticos.

M1.16 Renovación del parque vehicular del gobierno del estado.

M1.17 Electrolineras.

Estrategia M2. Energías renovables y eficiencia energética

M2.1 Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.

M2.2 Reducción de emisiones a la atmósfera.

M2.3 Eficientizar el consumo eléctrico en los diferentes Institutos Tecnológicos inscritos en el programa de certificación ambiental ISO 14001.

M2.4 Desarrollo de organismos y plataformas que soporten y operen estrategias en pro de la mitigación del cambio climático.

M2.5 Plan de Gestión de Carbono.

M2.6 Programa de Calentadores Solares para Viviendas o Industrias de Jalisco.

M2.7 Clúster “Green Host” dentro de la Asociación de Hoteles de Jalisco, a través del cual se han estado generando acciones que permiten abonar al tema de Cambio Climático.

M2.8 Fomentar el aprovechamiento de energías renovables en las instalaciones adscritas a la dependencia

M2.9 Acciones de Eficiencia Energética y Energía Renovable en edificios administrativos y secundarios

Estrategia M3. Buenas prácticas agropecuarias y forestales

M3.1 Incrementar los almacenes de carbono, mediante el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas de ecosistemas relevantes.

M3.2 Desarrollo y aplicación de instrumentos económicos en materia de cambio climático.

M3.3 Sistemas agropecuarios bajos en carbono

M3.4 Manejo forestal y de vida silvestre.

M3.5 Fortalecimiento de instrumentos regulatorios.

M3.6 Impulso a Proyectos productivos con grupos vulnerables de mujeres y jóvenes vecinados.

3 ADAPTACIÓN

La adaptación es un proceso que hace referencia a los ajustes o cambios que experimentan los grupos sociales (mujeres y hombres) o naturales frente a las nuevas condiciones que genera el cambio climático. Estos ajustes pueden moderar el daño o aprovechar sus beneficios. Por ello, los principales sectores que se deben identificar en la elaboración de este PEACC son: **infraestructura estratégica**, (se refiere a la infraestructura turística, portuaria, hospitales, escuelas, comunicaciones y transportes) **sistemas productivos**, (actividades económicas) **servicios ambientales**, (beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad) y el **sector social** (la diversidad de personas al interior de los grupos humanos que conforman la sociedad).

La vulnerabilidad por su parte, es el nivel de susceptibilidad de los efectos adversos del cambio climático, se encuentra en función de la **exposición** de un sistema o sector, su **sensibilidad** (grado en el que un sistema o sector resulta afectado, positiva o negativamente), y su **capacidad de adaptación** (¿qué recursos existen para enfrentar los cambios proyectados?). El propósito final de los procesos de adaptación es el de disminuir la vulnerabilidad y aumentar la **resiliencia** (capacidad de un sistema social o ecológico de absorber una alteración sin perder su estructura básica o funcionamiento) de hombres y mujeres que integran los sistemas humanos, productivos, infraestructura estratégica y servicios ecosistémicos.

Objetivo:

Analizar las estrategias, medidas y acciones prioritarias que, bajo una integración territorial, ayuden a generar mecanismos para aumentar la resiliencia en el Estado de Jalisco, a partir de la identificación de la vulnerabilidad actual y futura de mujeres y hombres que conforman grupos sociales, naturales, infraestructura estratégica y sectores productivos ante el cambio climático.

DIAGNÓSTICO: ADAPTACIÓN Y VULNERABILIDAD EN JALISCO

La adaptación al cambio climático es un proceso necesario que se encuentra en función de la exposición o presencia ante los fenómenos de tipo climático y meteorológico, así como de la capacidad de adaptación ante los cambios previstos y de la sensibilidad de los sistemas ambientales, sociales y productivos. En este paso, es precisa la elaboración de un diagnóstico que identifique la vulnerabilidad actual y futura con la finalidad de conducir a acciones para disminuir los efectos del cambio climático y aumentar la resiliencia de los sistemas humanos, productivos, infraestructura estratégica y servicios ecosistémicos.

Igualmente, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), define conceptos que son utilizados en la evaluación y gestión de los riesgos frente al cambio climático, tales como el peligro, que se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicos relacionados con el clima o los impactos físicos de éste; o bien, el concepto de riesgo, el cual resulta de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro. Por esta razón es importante

conocer en qué medida, forma y diversidad los eventos relacionados con el clima afectan tanto positiva o negativamente en Jalisco.

Desde la publicación de la LGCC, la adaptación se considera una prioridad en la agenda nacional, ya que busca reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas frente a los efectos adversos del cambio climático, esto con instrumentos como la ENCC con visión 10-20-40 años, en la que se establecen las prioridades nacionales en esta materia e identifica las líneas de acción para su desarrollo. Por su parte, el PECC 2014-2018 implementa medidas en materia de adaptación, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población, de los ecosistemas y sectores productivos así como incrementar la resistencia de la infraestructura estratégica ante los impactos adversos del cambio climático.

De igual forma, el país optó compromisos internacionales al 2030 para los cuales se identifican los enfoques con los que es abordado el tema de adaptación, con el fin de incrementar la resiliencia del sector social, infraestructura estratégica y ecosistemas. Estas metas se enfocan en alertas tempranas y sistemas de gestión de riesgo climático, en incrementar la capacidad adaptativa del 50% de los municipios más vulnerables del país, en fortalecer la conectividad ecosistémica, así como crear sinergias entre la adaptación y la mitigación como por ejemplo tener tasa cero de deforestación.

El Estado de Jalisco tiene grandes avances en materia de adaptación al cambio climático. Diversos centros de investigación han adoptado el tema como la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Greenpeace México, la Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma de Guadalajara.

Asimismo, la Ley para la Acción ante el cambio climático del Estado de Jalisco (LACCJAL) de 2015, responde a lo establecido en la LGCC, su objetivo en materia de adaptación es *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, así como crear y fortalecer las capacidades locales de acción y respuesta*. En este sentido, el PEACC es un instrumento de planeación estatal que identifica metas en concordancia con la política nacional y estatal.

El PEACC en materia de adaptación tiene la finalidad identificar la vulnerabilidad actual y futura, conforme a la climatología observada y proyectada así como reconocer los impactos potenciales en los sectores prioritarios y regiones caracterizadas en 20 cuencas hidrológicas en el Estado, así como priorizar las medidas propuestas y llevadas a cabo actualmente por los miembros que forman parte de la CICC estatal.

La regionalización para el análisis de vulnerabilidad actual y futura del Estado de Jalisco, se encuentra en función de las 20 cuencas hidrológicas delimitadas por la Comisión Estatal del Agua (CEA) para el Estado de Jalisco (Figura A1). Dichas cuencas hidrológicas son: RH12-L Huaynamota, RH12-K Bolaños, ubicadas al norte del Estado; las cuencas RH12-E Santiago-Guadalajara, RH12-D Lago Chapala, RH14-A La Vega Cocula, RH16-B Armería, RH14-B Ameca-Atenquillo, y RH12-F Santiago-Aguamilpa la parte centro del Estado; las cuencas del RH12-I Verde Grande, RH12-B Lerma-

Salamanca, RH12-C Lerma Chapala y RH37-F San Pablo y otras y RH12-J Juchipila, ubicadas en la porción oriental del Estado; las cuencas del RH14-C Ameca-Ixtapa, RH13-A Cuale-Pitillal, RH15-C Tomatlán-Tecuán, RH15-B San Nicolás-Cuitzmala y RH15-A Chacala-Purificación en la porción de la costa; y las cuencas del RH16-A Coahuayana y RH18-J Tepalcatepec en la parte sur de la Entidad.

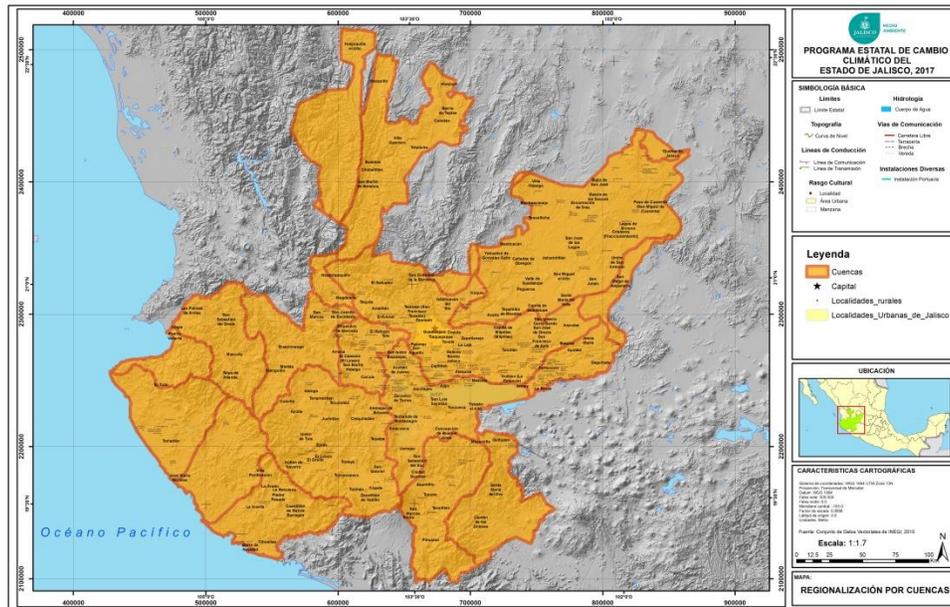


Figura A1. Mapa de las cuencas ubicadas en Jalisco de acuerdo con la CEA. *Elaboración propia con datos de CEA Jalisco. Sistema Estatal de Información del Agua.*

Vulnerabilidad Actual y Futura en el Estado de Jalisco

El Estado de Jalisco tiene una extensión de 351 km de litoral en la costa del Pacífico central (Gobierno del Estado, 2012), por lo que se encuentra expuesto cada año a eventos como tormentas tropicales y huracanes que se forman en el Océano Pacífico. De igual forma, fenómenos como El Niño o la Oscilación del Sur (ENOS) son parte de la variabilidad natural, que ocasionan incendios y sequías cada año en la región de la Costa del Pacífico y sur del país (Cerano-Paredes, *et al* 2015).

Gran parte del Estado se encuentra en las regiones de la Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, lo cual, combinado con la dinámica tectónica del Pacífico, tiene relación con los procesos de remoción en masa (PRM) y de acuerdo con el Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco, la región en la que convergen estos tres sistemas montañosos es donde ocurren más PRM ya que se tienen registros de al menos 92 eventos históricos de este tipo, provocados en su mayoría por la intensidad y duración de lluvias intensas asociadas a eventos meteorológicos extraordinarios (Muñiz-Jauregui, *et al* 2012).

Sin embargo, esta diversidad morfológica en el territorio jalisciense da como resultado la gran variedad de paisajes naturales, ya que Jalisco es considerado como uno de los estados con mayor riqueza biológica de México y alberga aproximadamente el 29% de la flora vascular, el 56% de las

aves y el 34% de los mamíferos del país, por este capital natural, en la entidad se ubican 21 áreas naturales protegidas (ANP) de carácter federal, estatal, municipal y privado. Del mismo modo, la superficie estatal está comprendida dentro de seis regiones terrestres, cinco regiones hidrológicas y seis regiones marinas, consideradas por la CONABIO como prioritarias para la conservación a nivel nacional (CONABIO, 2014).

Asimismo, Jalisco es el quinto Estado con mayor población, de los cuales 51.1% son mujeres y 48.9% son hombres, donde el 86% viven en zonas urbanas y 14% en zonas rurales, también se ubica el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), la segunda zona urbana más grande del país después de la Ciudad de México y el cuarto Estado con mayor aportación al producto interno bruto (PIB) nacional, así como de los Estados más desarrollados en actividades económicas, comerciales y culturales (INEGI, 2014; INEGI, 2015).

Aunado a lo anterior, el aumento en las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) puede dar como resultado un incremento en la temperatura y cambios en los patrones de precipitación (IPCC, 2014) como lo estiman las trayectorias de concentración representativas (RCP) en sus tres distintos horizontes temporales. Derivado de esto, se prevé un incremento en la ocurrencia e intensidad de fenómenos que se consideran dentro de la variabilidad natural, lo que representa un gran reto para el Estado de Jalisco, ya que anualmente experimenta una gran diversidad de fenómenos relacionados con el clima.

Análisis de la exposición

a) Climatología de Referencia

Al ubicar a Jalisco en una zona intertropical con altitudes que van de los 0 a los 4,240 msnm, (volcán Nevado de Colima), tiene la influencia de dos principales estaciones: la lluviosa y la seca (periodo de estiaje). En los meses de la estación lluviosa, las precipitaciones se deben por la influencia de eventos ciclónicos del Pacífico provenientes de suroeste, del mismo modo, otro de los factores se debe por las masas de aire provenientes del anticiclón del Atlántico (anticiclón de las Bermudas), ya que estas masas de aire se manifiestan como vientos del este y suroeste (Barrera, *et al.* 20).

De igual forma, durante el invierno las masas de aire del noroeste, provenientes de las altas presiones de la zona templada y polar, dan como resultado las bajas temperaturas y las lluvias frontales en los meses de diciembre a marzo. Asimismo la corriente en chorro (Jet Stream) tiene influencia con el comportamiento de estas masas de aire frío del norte (Barrera, *et al.* 20)

Por lo anterior, la comprensión del comportamiento del clima actual, implica la identificación de los cambios existentes a lo largo de los registros climáticos, por lo que la climatología de referencia resulta imprescindible para trabajar el tema de cambio climático. Es por ello, que para mayor detalle se requiere de datos provenientes de las estaciones meteorológicas que reportan variables como, temperatura máxima, mínima, precipitación entre otras.

En el Estado de Jalisco se ubican 268 estaciones meteorológicas sin embargo, para la selección de dichas estaciones se debe pasar por un control de calidad de datos, en este caso contar con 90% de

la información y más de 30 años de registros. Una vez cumplido estos criterios la base de datos debe pasar por una prueba de homogeneidad para evaluar su calidad².

Temperatura máxima observada

La temperatura máxima se tiene identificada durante el mes de mayo con 32.7°C y mientras que para enero se registran 25.6°C. Los datos promedio identifican a las cuencas ubicadas en la región Costa Sur como las más altas, así como en la cuenca baja de Santiago-Aguamilpa ya que se registran temperaturas de hasta 36°C. Por otro lado, las cuencas de las regiones Altos Norte, Altos Sur, Ciénega, Centro y Sureste registran datos de hasta 24°C, los datos mínimos para la temperatura máxima promedio. El Estado cuenta con el factor de la continentalidad, es decir, la cercanía y lejanía del mar, rigen la temperatura máxima (Figura A2).

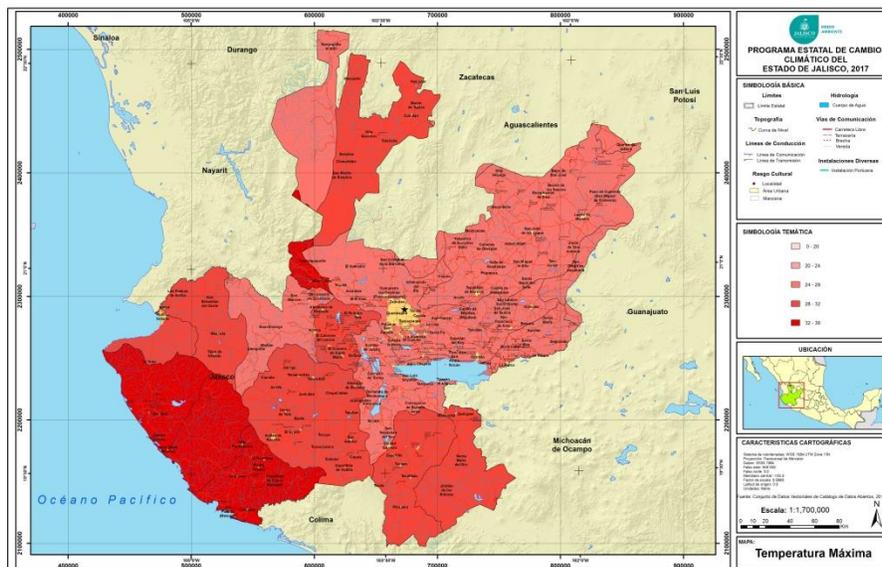


Figura A2. Mapa de temperatura máxima por cuenca hidrológica. *Elaboración propia con datos de SEMADET, INEGI y SMN.*

Temperatura mínima observada

La temperatura mínima mensual se registra en el mes de enero con 6.8°C mientras que para junio es de 16.1°C. Asimismo, las temperaturas mínimas promedio que registran los datos más bajos, se ubican en las cuencas Verde Grande y San Pablo y otras, en las regiones de Altos Norte y Altos Sur, así como en la cuenca Huaynamota y Ameca Atenguillo ya que se registran de 8 a 10°C. Esto causado principalmente por ser las partes más altas del Estado. Las regiones de la Costa Sur y Costa Sierra

² Para la prueba de recorrido se usó el método de Sved-Eisenhart, también denominada como Prueba de las rachas, debido a la practicidad del mismo. Se describe de manera más general este método en el anexo del capítulo.

Occidental registran los valores más altos de la temperatura mínima ya que alcanzan de los 16°C a los 20 °C (Figura A3).

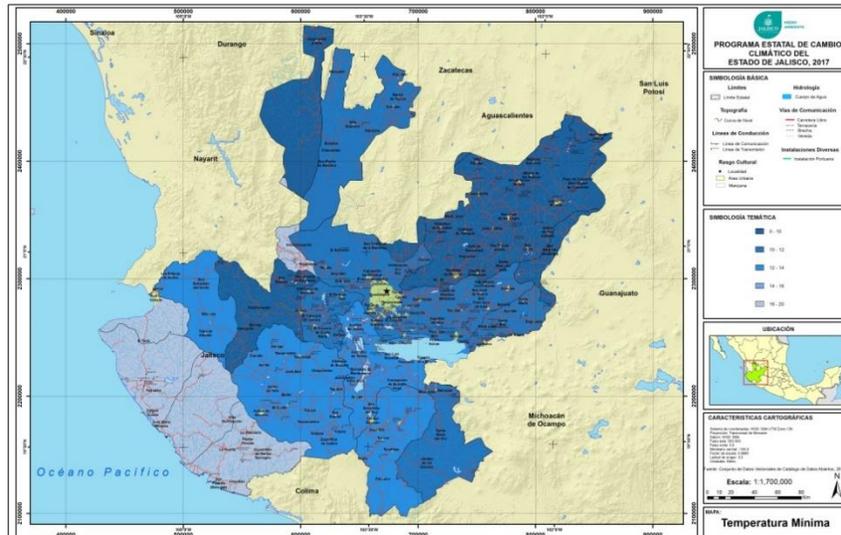


Figura A3. Mapa de temperatura mínima por cuenca hidrológica. *Elaboración propia con datos de SEMADET, INEGI y SMN.*

Precipitación

La precipitación mensual más alta se identifica para el mes de julio con 2211.3 mm. La precipitación promedio indica que las cuencas San Nicolás-Cuitzamala, Cuale-Pitillal, Tomatlán-Tecuán y Chacala-Purificación ubicadas en la región de la Costa-Sierra Occidental y Costa Sur, así como la cuenca Coahuayana de la región Sur, alcanzan de los 1742.2 mm a 1037.5 mm. Por su parte, las menores precipitaciones se observan en el mes de marzo, con valores que alcanzan los 5.8 mm. Los datos promedio más bajos para la precipitación se registran en las cuencas Verde Grande y San Pablo y Otras en la región de Altos Norte y Altos Sur y las cuencas de Bolaños y Huaynamota en la región Norte (Figura A4).

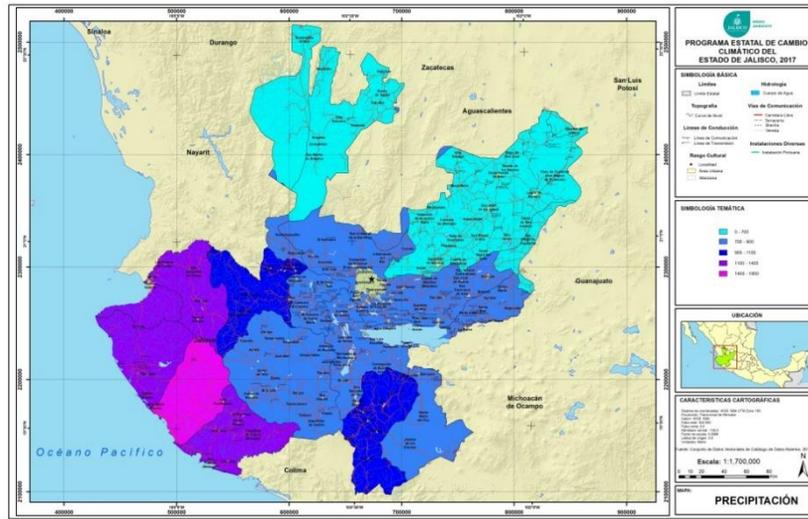


Figura A4. Mapa de precipitación por cuenca hidrológica. *Elaboración propia con datos de SEMADET, INEGI y SMN.*

Información por cuencas

A nivel cuencas, se realizó un promedio de los datos de las estaciones que cumplieron con el control de calidad de datos de las variables de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación, por lo que se promediaron y se obtuvieron para cada una de las cuencas (Tabla A1).

Tabla A1. Variables promedio para las cuencas de Jalisco					
	Cuenca	Región económica	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Precipitación
1	RH12-L Huaynamota	Norte	27.3	9	624.7
2	RH12-K Bolaños	Norte	28.5	10.5	647.3
3	RH12-E Santiago Guadalajara	Centro, Valles, Ciénega, Alto Sur, Norte	28	11.6	848.8
4	RH12-D Lago Chapala	Ciénega, Sureste, Lagunas, Centro, Valles, Sur	27.3	13.3	744.9
5	RH14-A La Vega Cocula	Valles, Laguna	30	11.6	840.3
6	RH16-B Armería	Sierra Amula, Lagunas, Sur	29.3	12.5	730.4
7	RH14-B Ameca-Atenquillo	Costa sierra occidental, Valles, Sierra de Amula	25.9	8	1082
8	RH12-F Santiago-Aguamilpa	Valles	34.4	17.3	807.1
9	RH12-I Verde Grande	Altos Norte, Altos Sur, Centro	27.3	8.3	634.9

10	RH12-B Lerma-Salamanca	Altos Norte, Altos Sur	26.3	9.9	639.5
11	RH12-C Lerma-Chapala	Ciénega, Altos Sur	27.2	10.9	828.8
12	RH37-F San Pablo y Otras	Altos Norte	24.9	8.1	513
13	RH12-J Juchipila	Centro, Altos Sur	27.3	9.9	737.2
14	RH14-C Río Ameca – Ixtapa	Costa Sierra Occidental	28.8	13.5	1129
15	RH13-A Cuale-Pitillal	Costa Sierra Occidental	31.5	20.6	1330.7
16	RH15-C Tomatlán-Tecuán	Costa Sierra Occidental, Costa Sur	32.4	18.1	1272
17	RH15-B San Nicolás-Cuitzamala	Costa Sur, Costa Sierra Occidental	33.3	19.9	1742.2
18	RH15-A Chalaca-Purificación	Costa Sur	33.2	19	1242.85
19	RH16-A Coahuayana	Sur, Sureste	31.4	12.9	1037.5
20	RH18-J Tepalcatepec	Sureste, Sur	28.1	11.8	769

Elaboración propia con datos del SMN.

De la tabla anterior se obtienen que la cuenca Santiago-Aguamilpa ubicada en la zona central del Estado en la región de Valles registra la temperatura más alta con 34.4°C mientras que el valor más bajo de la temperatura máxima 24.9°C se encuentra en la cuenca San Pablo y otras al extremo oriental del Estado. Por otro lado, la cuenca Ameca-Atenquillo registra el valor con la temperatura mínima más baja con 8°C y por el otro la cuenca Cuale-Pitillal tiene los valores más altos de la temperatura mínima observada con 20.6°C. Mientras que los valores de precipitación más altos 1742.2 mm se encuentran en la cuenca de San Nicolás-Cuitzamala ubicada en la región de la Costa Sur y los valores mínimos de precipitación 513 mm se ubica en la cuenca San Pablo y otras.

Variabilidad climática

El IPCC distingue entre el cambio climático y la variabilidad climática, la cual define como las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa).³

El fenómeno El Niño, también conocido como ENSO (por sus siglas en inglés), ofrece un ejemplo de variabilidad climática interna. Éste se define como un fenómeno climático oceánico-atmosférico a gran escala, vinculado a un calentamiento periódico en las temperaturas de la superficie del mar, a través del Pacífico ecuatorial central y este-central. Por su parte, el fenómeno de La Niña se refiere

³ IPCC (2007) *Cuarto Informe del IPCC*. Disponible en: <http://ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>

al enfriamiento periódico de las temperaturas de la superficie del océano en el Pacífico ecuatorial, central y este-central (NOAA, 2009).

Los registros de anomalías⁴ ofrecen un ejemplo de la forma de medir la variabilidad climática. De los registros desde 1980 hasta 2016, se obtuvieron los años en los que se registraron las sequías históricas y las precipitaciones con superávit. Para el Estado de Jalisco se han presentado cuatro anomalías positivas que rebasan los 2°C en los años de 1981, 1984, 1988 y 2010. Por su parte, las anomalías negativas mayores de dos grados, se han presentado en los años de 1994, 1998 y 2001.

Para el análisis de las anomalías climáticas, se consultó la biblioteca de datos climáticos del International Research Institute for Climate and Society (IRI), de donde se obtuvo el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés). Éste tiene cálculos desde enero de 1979 a la fecha, para el análisis histórico de las sequías extremas y superávit de la precipitación de manera trimestral (Figura A5).

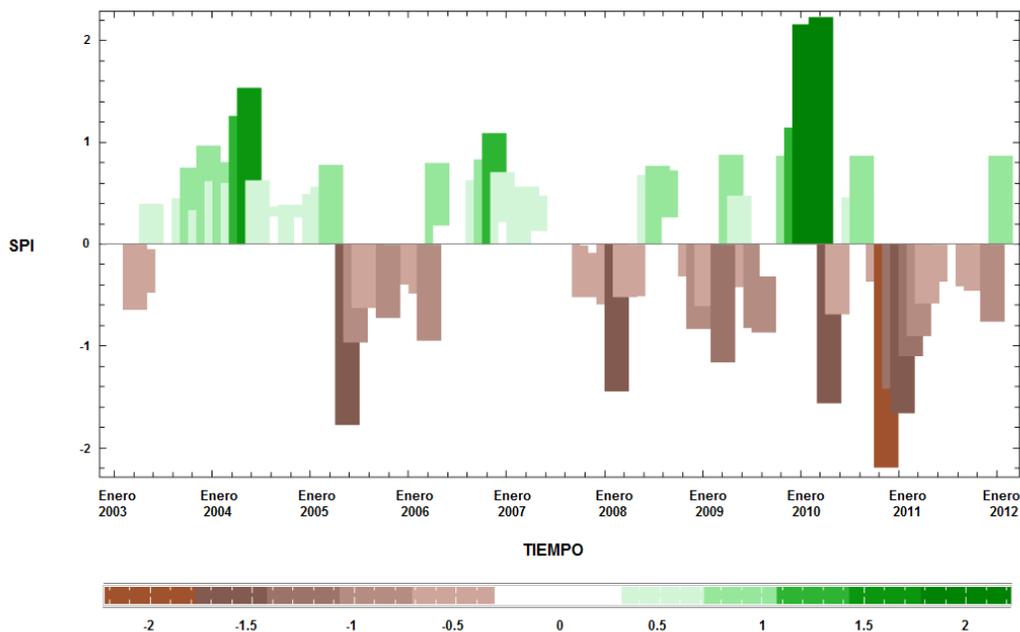


Figura A5. Evolución del Índice Estandarizado de Precipitación a tres meses en el estado de Jalisco, México, periodo 2003-211 (SPI-CAMS_OPI_3-month). Tomado de: International Research Intitute for Climate and Society. Earth Institute. Columbia University (IRI-Columbia), 2017.

⁴ La desviación de una unidad medible, como la temperatura o la precipitación, durante un período del promedio a largo plazo, a menudo la media de treinta años en una región dada. National Weather Service, Climate Prediction Center. Disponible en: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>

De la tabla anterior, los valores son representativos de la variabilidad de la precipitación con respecto a su historial, en donde los valores negativos indican déficit y los positivos superávit (McKee et. al., 1993). Por ejemplo, los valores negativos o déficits se presentaron reportes por cuatro años: 2005, 2009, 2011 y 2012. Durante los años 2011 y 2012 se tienen registrados 47 reportes de sequía que sitúan este fenómeno en los siguientes municipios: Arandas, Bolaños, Cañadas de Obregón, Chimaltitán, Colotlán, Encarnación de Díaz, Huejúcar, Huejuquilla el Alto, Jalostotitlán, Jesús María, Lagos de Moreno, Mexxicacán, Mezquitic, Ojuelos de Jalisco, Puerto Vallarta, San Diego de Alejandría, San Ignacio Cerro Gordo, San Juan de los Lagos, San Martín de Bolaños, Santa María de los Ángeles, Teocaltiche, Totatiche, Unión de San Antonio, Valle de Guadalupe, Villa Guerrero y Villa Hidalgo. Cabe destacar, que el año 2011 se caracterizó por presentar el evento de sequía más severo en nuestro país desde el año 2003 (SMN, 2017).

Análisis de eventos extremos

Para el análisis de eventos extremos se utilizó la base de datos *Sistema de Inventario de Desastres (DesInventar)*, el 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. Dicha herramienta fue desarrollada por el grupo de investigadores, académicos y actores institucionales que integran la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED), y posee registros desde 1970.⁵ De igual forma, se consultaron las bases de datos estatales como el Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco que desarrollo el Instituto de Información Estadística y Geografía (IIEG) y la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos de Jalisco.

De acuerdo con el Sistema *DesInventar*, los fenómenos de tipo climático-meteorológico que se presentan cada año en el Estado, son frecuentes los: ciclones tropicales y huracanes que provocan inundaciones principalmente en las cuencas Santiago-Guadalajara, Chacala-Purificación, Cuale-Pitillal, durante los meses de julio a octubre. En menor medida se han presentado heladas, registradas en las cuencas de Huaynamota, Lerma-Chapala, Lerma-Salamanca y Bolaños. También se ha registrado sequía, principalmente en el mes de diciembre, en la cuenca Bolaños y Santiago Guadalajara, aunque ninguna región del Estado, en general, está exenta de experimentarla. De igual forma, se han registrado deslizamientos en las cuencas de Santiago-Guadalajara, Tomatlán-Tecuan, Chacala-Purificación, Cuale-Pitillal y Lago de Chapala. Las nevadas extraordinarias se presentan en las cuencas Armería, Coahuayana y Santiago-Guadalajara, en los meses de noviembre a febrero. Y por último los incendios forestales, en los que solo se consideran los naturales, se ubican en las cuencas de Coahuayana, Tepalcatepec, Armería y Chacala-Purificación (Figura A6).

⁵ Sistema de inventario de efectos de desastres. *DesInventar*. Disponible en: <http://www.desinventar.org/es/desinventar.html>

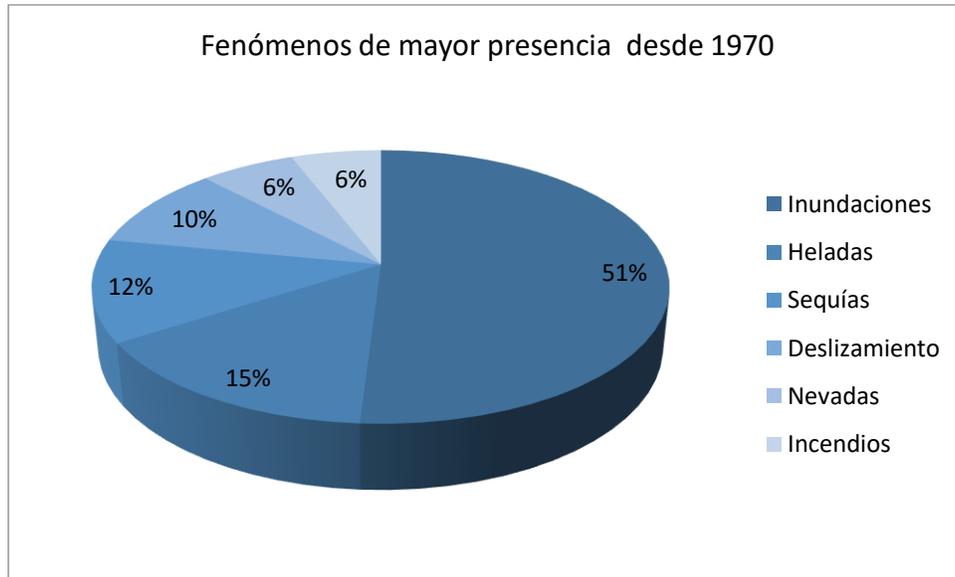


Figura A6. Gráfica del número de registros desde 1970 de los fenómenos de tipo climatológico-meteorológica más frecuentes presentados en Jalisco. *Elaboración propia con datos de DesInventar.*

Impactos y daños en el Estado de Jalisco

De acuerdo con Protección Civil y CENAPRED a nivel estatal los impactos por desastres han costado en el Estado 1,527.7 millones de pesos entre la década de 2000 al 2010. Es por ello, que para atender y descentralizar dicha atribución a nivel federal, se estableció en Jalisco, el Fondo Estatal de Desastres Naturales (FOEDEN), como un instrumento financiero que conjunta esfuerzos y recursos para atender de manera eficaz, congruente y armonizada, los efectos provocados por fenómenos naturales, este se encuentra dirigido a la población del Estado en general de los cuales pueden obtener apoyos en especie, obras, infraestructura básica en vivienda, obras infraestructura social objetivos (SEDIS, 2015).

El FOEDEN ha ejercido sus apoyos en atender fenómenos relacionados con eventos hidrometeorológicos como los son PRM, precipitaciones extremas o inesperadas y huracanes desde el 2010, mientras que los entes encargados de ejecutar este recurso son: la Comisión Estatal de Agua (CEA), Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER), Instituto Jalisciense de Vivienda (IJALVI), Secretaría de Infraestructura y Obra Pública (SIOP), municipios y la Secretaría de Desarrollo e Integración Social (SEDIS). Cabe aclarar, que los recursos ejercidos para atender los fenómenos antes mencionados, no han sido tendenciales como a nivel federal⁶ (Figura A7).

⁶ En el año 2000 el FONDEN destinó apenas el 0.1% en comparación de lo que se destinó en 2010.

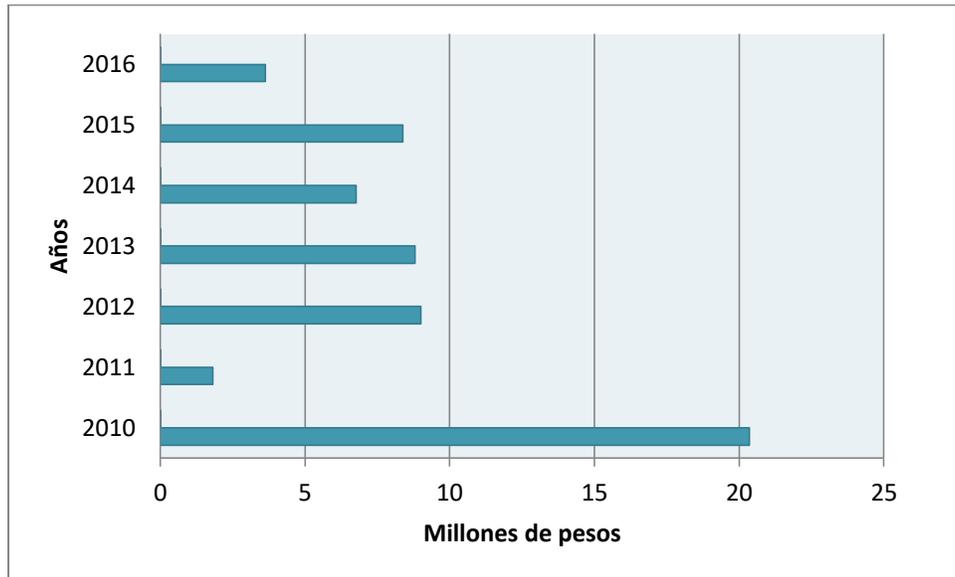


Figura A7. Gráfico de apoyos otorgados por el FOEDEN desde 2010-2016. *Elaboración propia con datos de SEDIS, 2016.*

Del mismo modo que sucede a nivel federal, a nivel estatal, se destina más en la atención relacionado con los eventos hidrometeorológicos ya que solo el FOEDEN (instrumento financiero reactivo) enfoca sus recursos en atender únicamente la emergencia y los desastres. El FOPREDEN es el fondo federal que se encarga de la prevención, de acciones programadas y urgentes con plazo de años a semanas antes de que ocurra el fenómeno (SEGOB, 2013).

Un ejemplo de actual, de acciones de prevención a nivel estatal fue el caso del fenómeno huracán Patricia, que se tenían previsto afectaciones en la región costera del Estado, es por ello que varias medidas de prevención como la difusión en los medios de comunicación, anunciaron que se acercaba un evento de alto riesgo, los pobladores de la zona pudieron tomar medidas y muchas familias fueron evacuadas en comunidades vecinas. Por estas acciones implementadas, no hubo pérdidas humanas, aunque sí daños a la infraestructura de las comunidades como, caídas en los techos de hogares, escuelas, templos, tiendas, restaurantes y casas ejidales averiadas, por consecuencia dejando expuestas a las comunidades a los efectos de la lluvia y la exposición directa al sol, causando pérdidas de muebles, aparatos domésticos y otras pertenencias de un gran número de familias. Cabe señalar que una semana después del paso del huracán, se anunció que los Estados y municipios afectados recibirían recursos del FONDEN de hasta 100 millones de dólares, así como de seguros privados, para apoyar a los damnificados afectados por el huracán. Por todo lo anterior, el fenómeno activó toda una red institucional de prevención (Castillo, et al., 2015).

Recurrencia de fenómenos hidrometeorológicos y desastres

- Ciclones tropicales

y el AREJAL, las inundaciones tienen un peso relevante a nivel estatal, por lo que se analizaron las regiones que tienen un mayor y menor exposición por inundaciones históricas.

De acuerdo al AREJAL, las inundaciones se dividen en: locales y regionales. Estas últimas, están ubicadas en las cuencas Lerma-Salamanca, Lago de Chapala, Coahuayana y Chacala-Purificación, mientras las inundaciones locales tienen una mayor presencia en las cuencas de Santiago-Guadalajara (muy alto); Verde Grande y Chacala-Purificación (alto); Lago de Chapala, Armería, Lerma Chapala y Coahuayana (medio); Bolaños, La Vega Cocula, Armería, Lerma-Chapala, Coahuayana (bajo); Huaynamota, Ameca-Atenguillo, Santiago-Aguamilpa, San Pablo y otras, Ameca-Ixtapa, Juchipila, Cuale-Pitillal, Tomatlán-Tecuán, y San Nicolás-Cuitzamala (muy bajo) (Figura A9).

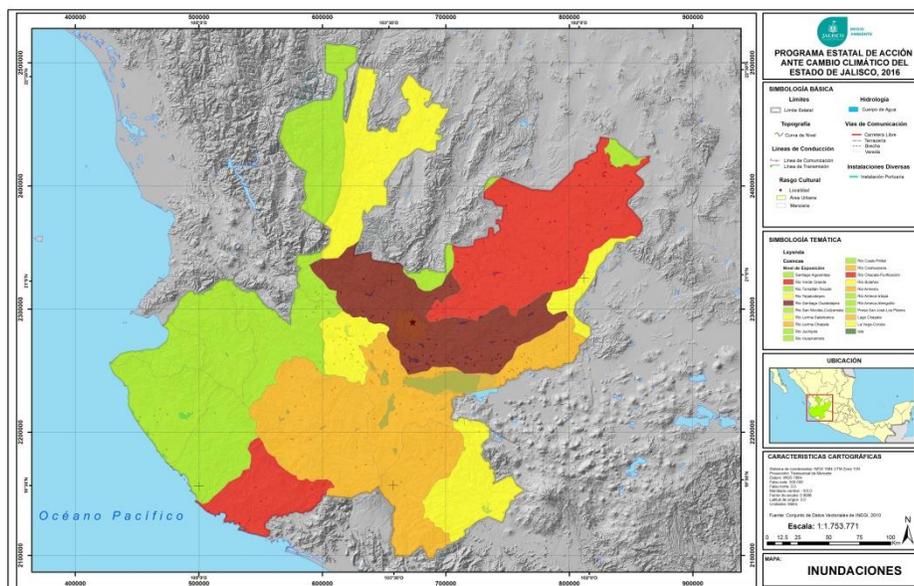


Figura A9. Presencia de inundaciones por cuencas. *Elaboración propia con datos de SEMADET, Instituto de Información Estadística y Geográfica.*

Tan solo el AMG, se tienen registrados al menos 147 inundaciones locales que pueden llegar hasta más de un metro de altura en algunas zonas, sin embargo estas son provocadas por las modificaciones en los cauces, sistemas de alcantarillado insuficiente y acumulación de basura, es por esa razón que la cuenca de Santiago-Guadalajara tiene una alta presencia de inundaciones cuando se registran lluvias severas o incluso la influencia de ciclones tropicales.

- Sequías

Acorde con el Monitor de Sequía en México (SMN, 2017a), el NADM (Monitor de Sequía de América del Norte) clasifica la intensidad de la sequía de la siguiente manera:

- **Anormalmente Seco (D0).** Este estado no es considerado una categoría de la sequía, mejor dicho, se trata de una condición de sequedad y se caracteriza por presentarse al inicio o final de un evento de sequía. Al inicio, debido a la sequedad de corto plazo que puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales o

<p>su limitado crecimiento y al final, ya que puede persistir el déficit del agua y, en consecuencia, los cultivos y pastos no podrían recuperarse. Asimismo, existe el riesgo de incendios.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Sequía Moderada (D1). Bajo esta circunstancia se observan daños en los cultivos y pastos, descenso en los niveles del cauce de ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, así como un alto riesgo de incendios forestales. En esta fase, se sugiere la restricción voluntaria en el uso del agua.
<ul style="list-style-type: none"> • Sequía Severa (D2). En esta categoría existen probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios y la escasez del agua. Aquí, se deben imponer restricciones en el uso del agua.
<ul style="list-style-type: none"> • Sequía Extrema (D3). En esta etapa, se recomienda generalizar las restricciones en el uso del agua puesto que su escasez aumenta al igual que el riesgo de incendios y la pérdida de cultivos.
<ul style="list-style-type: none"> • Sequía Excepcional (D4). Esta fase está asociada a pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, a la escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, asimismo, al riesgo excepcional de incendios.

La información del Monitor de Sequía en México (MSM), indica que dos de los cuatro años que tienen registros por sequía en el Estado de Jalisco (*Desinventar*) corresponden a los periodos más significativos por este fenómeno. En términos generales, el evento del año 2009 es clasificado en el primer semestre como sequía moderada (D1) y en el segundo, como sequía severa (D2). En tanto, que el evento del año 2011 en su primer trimestre fue determinado como un periodo seco (D0) y en el segundo y tercero como sequía severa (D2), mientras, que en el cuarto trimestre prevalecieron escenarios de sequía extrema (D3) y excepcional (2004), incluso, hasta el primer mes del año 2012. Si bien, estas circunstancias fueron las que predominaron en la entidad y la definieron como la sequía más intensa de Jalisco, algunos municipios presentaron otros tipos de sequía (D0, D1, D2 y D3) (SMN, 2017b).

Finalmente, los años 2005 y 2012 fueron clasificados como periodos anormalmente secos (D0) y presentaron una condición de *sequedad* que marcó el inicio y el fin de la sequía más intensa. En las siguientes figuras (2a y 2b) se observan estas condiciones, inclusive se identifican diversos periodos con déficit de precipitación entre -0.5 y -1.8 del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) durante los años 2006 y 2008. De acuerdo con *Resumen de contabilidad de municipios con sequía del MSM* (2017), estos años igualmente presentaron sequías D1, D2, D3, pero sólo en algunos trimestres: marzo-abril-mayo del año 2006 y marzo-abril-mayo del año 2008 (Figura A10) (SMN, 2017b). No obstante, esta base de datos no tiene registrados eventos de sequía como en el caso del año 2010, aunque, las gráficas del SPI para esta región si muestran un considerable déficit de precipitación.

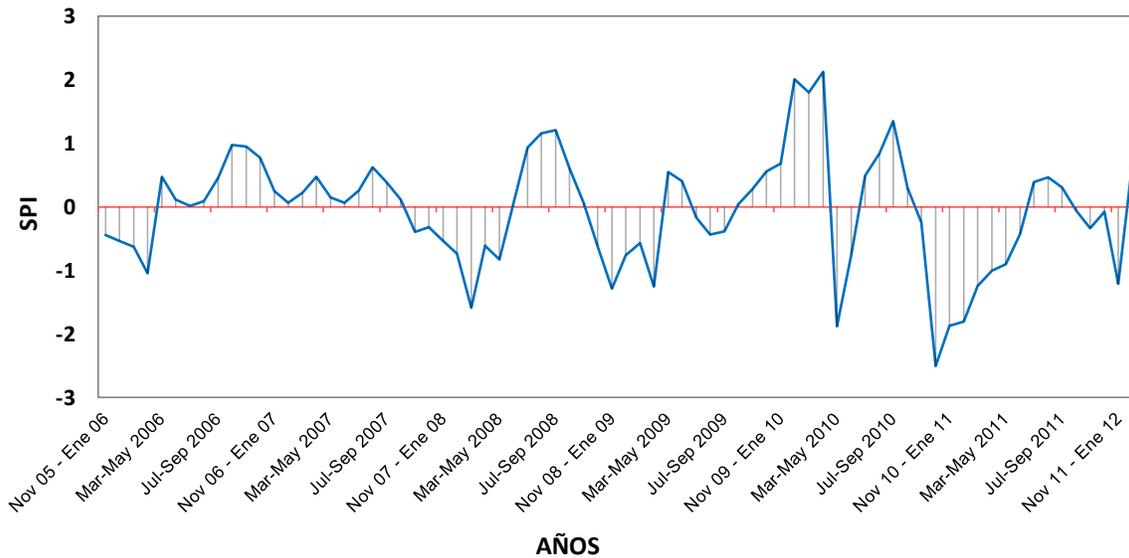


Figura A10. Evolución trimestral del Índice Estandarizado de Precipitación en el Estado de Jalisco, México, periodo 2003-211 (SPI-CAMS_OPI_3-month). Tomado de: International Research Institute for Climate and Society. Earth Institute. Columbia University (IRI-Columbia), 2017.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se puede concluir en este análisis que todas las cuencas (Figura 3) fueron afectadas por Sequía Moderada (D1) y Sequía Severa (D2). Por Sequía Extrema (D3) sólo 19 de ellas, excepto RH12-F Santiago-Aguamilpa y por Sequía Excepcional (D4), únicamente ocho cuencas (RH12-E Santiago Guadalajara, RH12-I Verde Grande, RH12-J Juchipila, RH12-K Bolaños, RH12-L Huaynamota, RH14-B Ameca-Atenquillo, RH14-B Ameca-Atenquillo y RH16-B Armería).

- Heladas y nevadas

Las bajas temperaturas, que causan heladas y nevadas se presentan en los meses de diciembre a febrero. Las nevadas históricas se han presentado en las cuencas de Huaynamota (medio), Bolaños, Santiago Guadalajara y Verde Grande (bajo), el resto del Estado no presenta nevadas. Mientras que las heladas se presentan en la cuenca de Huaynamota, Verde Grande, Bolaños (medio); Santiago-Guadalajara, Lago Chapala, Lerma-Salamanca, San Pablo y otras, Coahuayana, Tepalcatepec (bajo); mientras el resto de las cuencas del Estado no presentan heladas por los que se consideró con muy baja presencia (Figura A11).

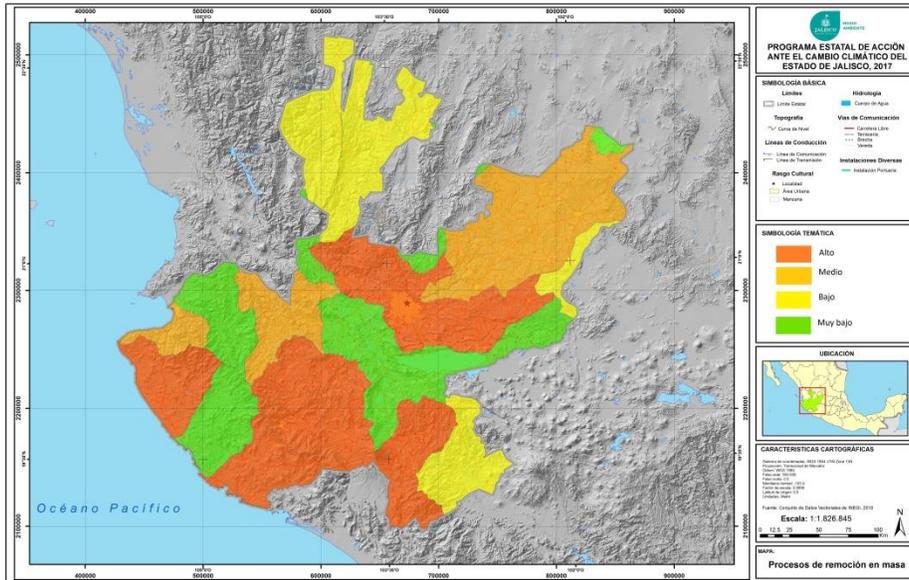


Figura A12. Presencia de procesos de remoción en masa. *Elaboración propia con datos de SEMADET, Instituto de Información Estadística y Geográfica.*

- El caso de los Incendios forestales

En el periodo comprendido entre 1995 y 2016, los estados que presentaron mayor número de incendios forestales fueron México, Ciudad de México, Michoacán, Chihuahua, Puebla, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Tlaxcala y Jalisco. Este último, ocupando el quinto lugar. Por lo contrario, entre los estados con mayor superficie siniestrada se encontraron: Oaxaca, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Durango, Baja California, Sonora, Quintana Roo, Guerrero y Jalisco (ahora este Estado ocupando el sexto puesto), es decir, los estados que presentan un número considerable de incendios no necesariamente corresponden con los estados que tuvieron mayor superficie afectada (ha) (Figura A13). Si bien, este hecho puede denotar el tipo de vegetación o el tipo de incendio (subterráneo, superficial, de copa o integral) también puede reflejar la capacidad de respuesta de cada estado (recursos humanos: brigadas contra incendios y técnicos especializados en el manejo del fuego, materiales: equipo adecuado para el manejo y mitigación del fuego e institucionales: Comités de Protección contra Incendios Forestales y Consejos Estatales Forestales).

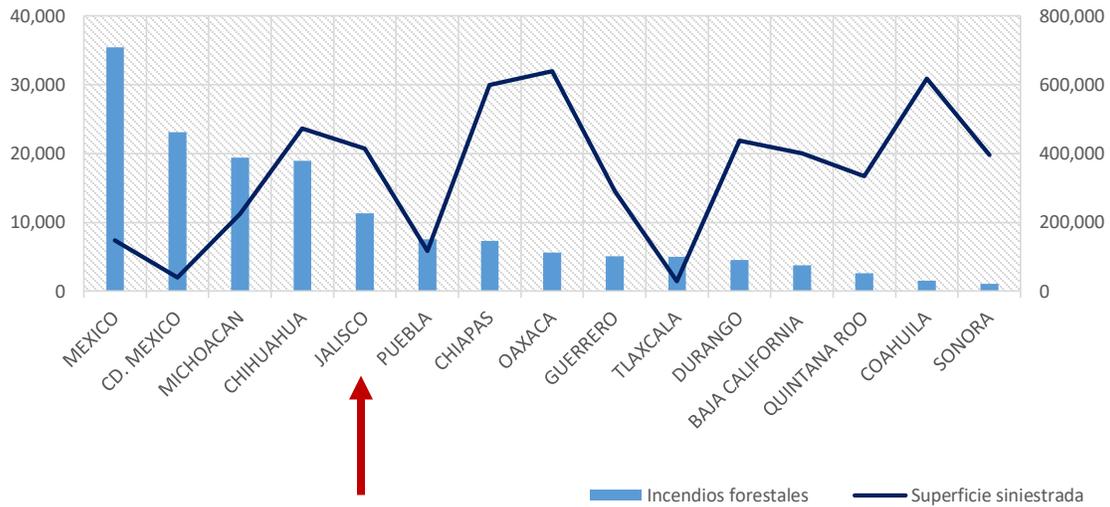


Figura 13. Total de incendios forestales y superficie siniestrada para los estados mayormente afectados, periodo 1995-2016. *Elaboración propia con base en datos obtenidos de los informes históricos de incendios forestales de la Comisión Nacional Forestal, 2017.*

En el caso del Estado de Jalisco, las estadísticas reflejan que los años 2001, 2016, 2006, 2005, 2013, 2011, 2008, 2012, 2003 y 2000 contaron con un gran número de incendios forestales y su superficie afectada reunió 292,415 hectáreas, esto es, el 70% del total de superficie siniestrada entre el primero de enero de 1995 y el 25 de agosto del 2016. Cabe mencionar, que en términos generales existe una relación entre el número de incendios forestales y la cantidad de área dañada, pues, los años más incendiados cuentan con la mayor superficie afectada (Figura A15).

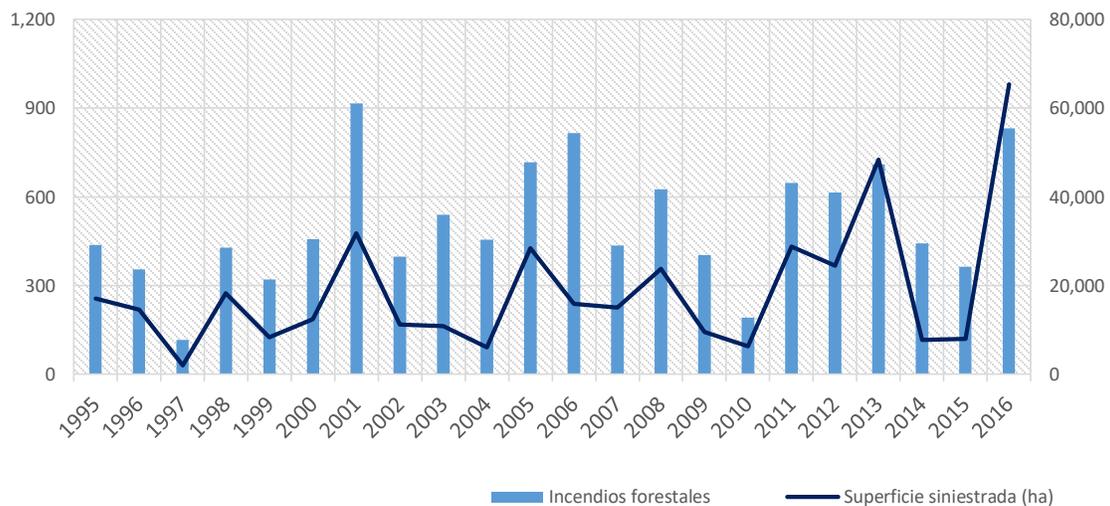


Figura A14. Total de incendios forestales y superficie siniestrada en el Estado de Jalisco, periodo 1995-2016. *Elaboración propia con base en datos obtenidos de los informes históricos de incendios forestales de la Comisión Nacional Forestal, 2017.*

Bajo este análisis, se concluyó que el estrato herbáceo que incluye la hojarasca y el suelo orgánico fue el tipo de vegetación más siniestrado. Su superficie comprende 221,898 ha y representa el 54% del total de superficie afectada en el Estado de Jalisco; mientras que el estrato arbustivo y el estrato arbóreo fueron los estratos vegetales menos impactados. El primero, que engloba los arbustos y matorrales presentó 116,268 ha, es decir el 28%; mientras que el segundo estrato que corresponde al arbolado adulto y el renuevo, expuso 75,745 y aportó el 18% al total de superficie siniestrada por incendios forestales (Figura A14).

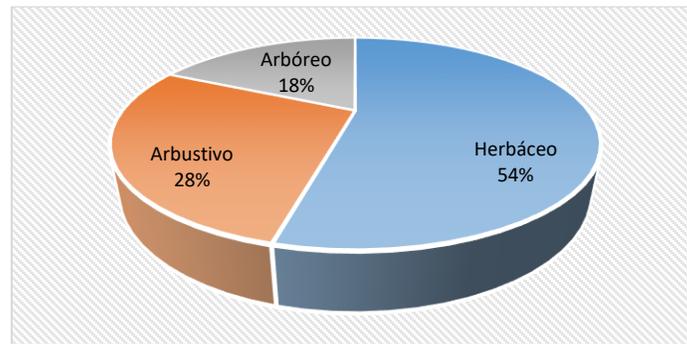


Figura A15. Total de superficie afectada por estrato vegetal en el Estado de Jalisco, año 2015. *Elaboración propia con base en datos obtenidos de los SEMADET-JALISCO, 2017.*

Finalmente, a partir de la información de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco (SEMADET, 2017), se determinaron las principales causas de incendios forestales durante el año 2015. En los primeros lugares se identificaron causas de origen intencional, además del fuego originado por actividades agropecuarias, fogatas y por los fumadores. Asimismo, se observaron otras causas que proporcionan un porcentaje mínimo al estudio, pero que de igual forma son significativas. Entre ellas están: la quema de cultivos ilícitos y basureros, el fuego originado por los cazadores y los vehículos de transporte, así como, los incendios a raíz de la limpia de derecho de vía o por causas naturales (Figura A16).

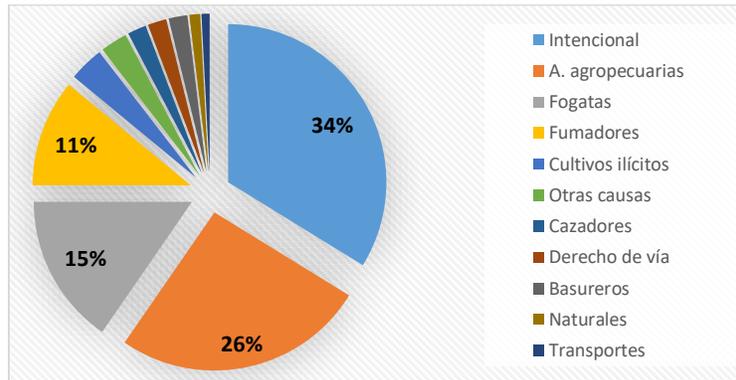


Figura A16. Causas de incendios forestales en el Estado de Jalisco durante el año 2015. *Elaboración propia con base en datos obtenidos de los SEMADET-JALISCO, 2017.*

- **Aumento del nivel del mar**

La elevación del nivel medio global del mar, de acuerdo con el IPCC continuará durante todo el siglo XXI, y probablemente ocurra a un ritmo más rápido que el observado entre 1971 y 2010, sin embargo se espera que este incremento no sea de manera uniforme entre los litorales, esto debido a factores como a la expansión térmica del agua, aporte del deshielo de los glaciares sobre los continentes, a cambios en la circulación oceánica y a la dinámica de los procesos geológicos regionales en las plataformas continentales que bordean los océanos (Figura A17).

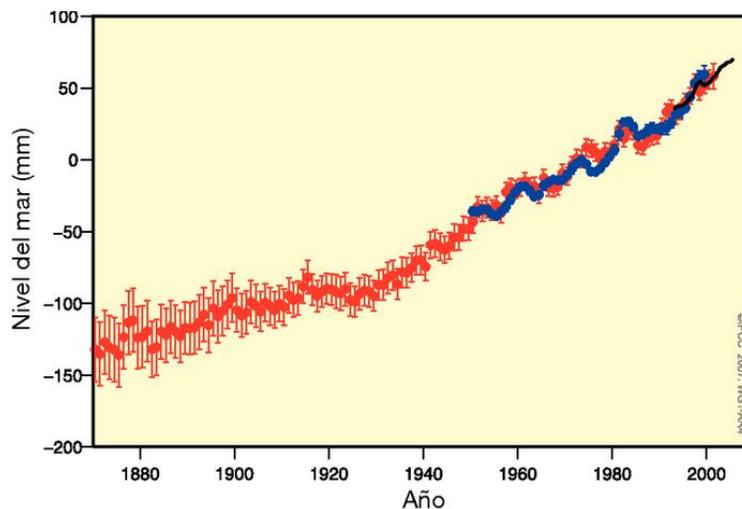


Figura A17. Nivel medio del mar basado en reconstrucciones y observaciones. *Tomada del Grupo de trabajo I para el Quinto Informe de Evaluación (AR5)*⁹

Para el Estado de Jalisco, las regiones que pueden tener un impacto con un aumento en el nivel del mar de hasta 5 metros, son las cuencas Cuale-Pitillal y Tomatlán-Tecuán ubicadas en la región de la Costa Norte y un aumento en menor proporción en las cuencas de San Nicolas-Cuitzamala y Chacala-Purificación en la región Costa Sur. Por consecuencia, el aumento del nivel del mar es el precursor de inundaciones severas, destrucción de infraestructura costera y áreas de cultivo, la cuenca de Tomatlán-Tecuán sería uno de los más afectados por este incremento (WWF, 2010). Sin embargo, dicho incremento a nivel estatal, no tendrá graves impactos a corto plazo a diferencia de otros Estados como Nayarit y Sinaloa en los cuales con el incremento de un metro empezarían a tener inundaciones considerables (UAG, 2015).

Por ejemplo, para el caso de Puerto Vallarta, se consideró una variación del nivel del mar por cambio climático de 3 mm/año, (Figura A18) valor que arroja la modelación mundial, a partir de los escenarios de cambio climático, ya que localmente existen factores geológicos que alteran el rango de variación del nivel del mar, como lo son los fenómenos de hundimiento o procesos acumulativos (SECTUR, 2015).



Figura A18. Mapa de escenarios de aumento del nivel del mar. *Elaboración propia con datos de SECTUR, UAG, SEMADET.*

⁹ IPCC. Informe del Grupo de Trabajo I - Base de las Ciencias Físicas para el AR5. Tomado de Solomon, et al., Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponible en https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/figure-ts-18.html

Finalmente, se estima que el incremento del nivel del mar en el Estado de Jalisco sea entre 1 y 2 m, teniendo afectaciones en toda la línea costera del Estado debido a procesos erosivos que provocarían la destrucción de playas, barreras naturales y deltas, afectando principalmente a la infraestructura turística (Puerto Vallarta y Costa Alegre). No obstante, hay que advertir que de iniciarse un deshielo repentino de la Antártida los niveles serían por encima de los 1 a 2 m estimados, con consecuencias más graves para las costas de Jalisco (UAG, 2015).

b) Escenarios de Cambio Climático

La cuenca es reconocida como la unidad territorial más adecuada para la gestión integrada de los recursos hídricos. Para las 20 cuencas localizadas en el Estado de Jalisco, es importante conocer sus proyecciones a corto y largo plazo, ya que son esenciales para el manejo del agua en los diversos sectores. Éstas se realizan por medio de las trayectorias de concentración representativas (RCP, por sus siglas en inglés), derivadas de los Modelos Generales de Circulación (MGC). Para este caso, se analiza la temperatura máxima y mínima, así como la precipitación, del ensamble de 15 MGC, denominado Reliability Ensemble Averaging (REA), cuyas variables son relevantes a la hora de conocer los umbrales de determinados sectores.

Los escenarios de cambio climático son una representación global y simplificada del clima futuro, que se basa en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas. Estos se construyen para ser utilizados de forma explícita en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico, y sirven a menudo de insumo para evaluar el efecto de sus impactos (IPCC, 2007). Así pues, un escenario de cambio climático es la diferencia entre un escenario climático y un período climático de referencia (Fernández-Eguiarte, et al 2015).

Un RCP es una medida acumulativa de las emisiones de gases de efecto invernadero de todas las fuentes emisoras antropogénicas, expresada en Watts por metro cuadrado (Figura A19). Los RCPs fueron elegidos para representar una amplia gama de resultados climáticos, basados en una revisión de la literatura, y no representan ni predicciones ni recomendaciones de la dirección de la política (IPCC, 2014).

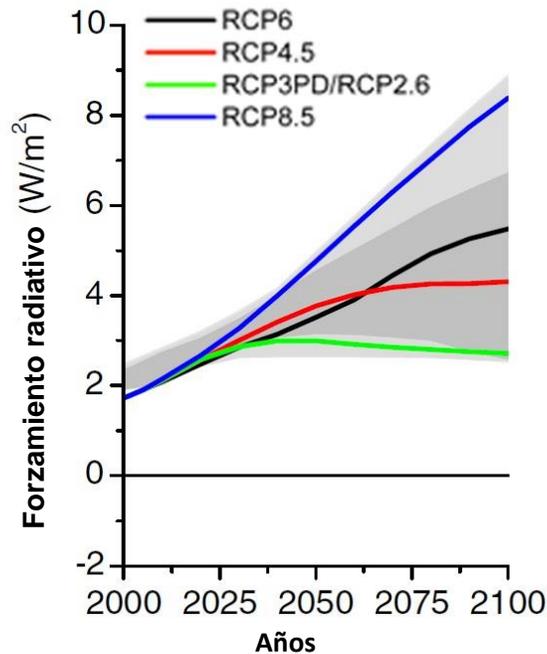


Figura A19. RCPs para los distintos forzamientos radiativos y horizontes temporales.
Tomada de los escenarios del IPCC para el Quinto Informe de Evaluación (AR5).¹⁰

Los RCP tienen tres escalas temporales, el futuro cercano, es decir, en un horizonte temporal de 2015 a 2039; el futuro lejano, estimado en un horizonte temporal de 2075 a 2099. El tercer escenario, corresponde al futuro medio, en un horizonte de 2045 a 2069; sin embargo, el ensamble REA no se realizó para dicho escenario, por lo que no se describirá en el análisis por variable, ni en las regiones.

Para la elaboración del análisis se utilizó el escenario Ensamble REA con un forzamiento radiativo 8.5 y 4.5 en una proyección a futuro cercano y lejano. Los datos son proporcionados por la Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales del Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNIATMOS) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) junto con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en el marco de la Quinta Comunicación Nacional y se encuentran disponibles en dos tipos de resolución espacial, 0.5 grados y 30 segundos. Se utilizó esta última debido a que brinda mayor nivel de detalle en un trabajo a escala local de prospección de carácter socio ambiental.

Los datos mensuales se promediaron para poder realizar el análisis en un periodo anual, al límite territorial de Jalisco. En el análisis se buscaron los datos extremos tanto de temperatura máxima, temperatura mínima y porcentaje de cambio en la precipitación, así mismo se ubicaron localidades

¹⁰ IPCC. Data Distribution Center. *Scenario Process for AR5. Representative Concentration Pathways (RCPs)*. Tomado de Van Vuuren et al (2011) The Representative Concentration Pathways: An Overview. *Climatic Change*, 109 (1-2), 5-31. Disponible en: http://sedac.ipcc-data.org/ddc/ar5_scenario_process/RCPs.html

ubicadas en sitios donde se proyecta la ocurrencia de estos escenarios y podrían considerarse como prioritarios.

Temperatura máxima

A nivel mensual para el futuro cercano, de 2015 a 2039, y un RCP de 8.5, la temperatura máxima se presenta en los meses de abril y mayo, con un rango que va de los 38.8°C a los 28.5°C. Para el futuro lejano, de 2075 a 2099, y mismo RCP, en el mes de abril, el rango va de los 42°C a los 32.2°C. De igual forma, para el futuro cercano 2015-2039 y un RCP de 4.5, las temperaturas más altas se presentan durante el mes de mayo, con un rango de 38.9 a 29.5°C. Para el futuro lejano, con el mismo RCP y el mismo mes (mayo), se tiene un rango que va de los 40.6 a 30.7°C.

Así, con relación a la variable de temperatura máxima, se concluye que el RCP 8.5 arroja al mes de abril como el cálido, pues alcanza valores de 38.8°C para el futuro cercano y 42°C para el futuro lejano; mientras el mes de mayo presenta valores máximos de 38.8°C para el futuro cercano y 41.9°C para el futuro lejano. Por su parte, en el caso del RCP de 4.5, correspondería al mes de mayo. Este aumento se podría traducir en días cada vez más cálidos y en eventos extremos, tales como ondas de calor y sequías, de mayor intensidad y duración.

A nivel estatal el RCP 8.5 y el futuro cercano, los datos promedio muestran una relación con la altura y continentalidad. Por lo que las cuencas ubicadas en las regiones de la Costa Sierra Occidental y Costa Sierra Sur pueden llegar de los 30°C a los 35°C, del mismo modo, las partes altas de las cuencas: Huaynamota, Bolaños, Ameca-Ixtapa, Ameca-Atenguillo, San Nicolás-Cuitzamala, Armería y Coahuayana presentan una marcada diferencia a comparación de la cuenca media y baja, ya que pueden llegar de 20°C a 10°C (Figura 20).

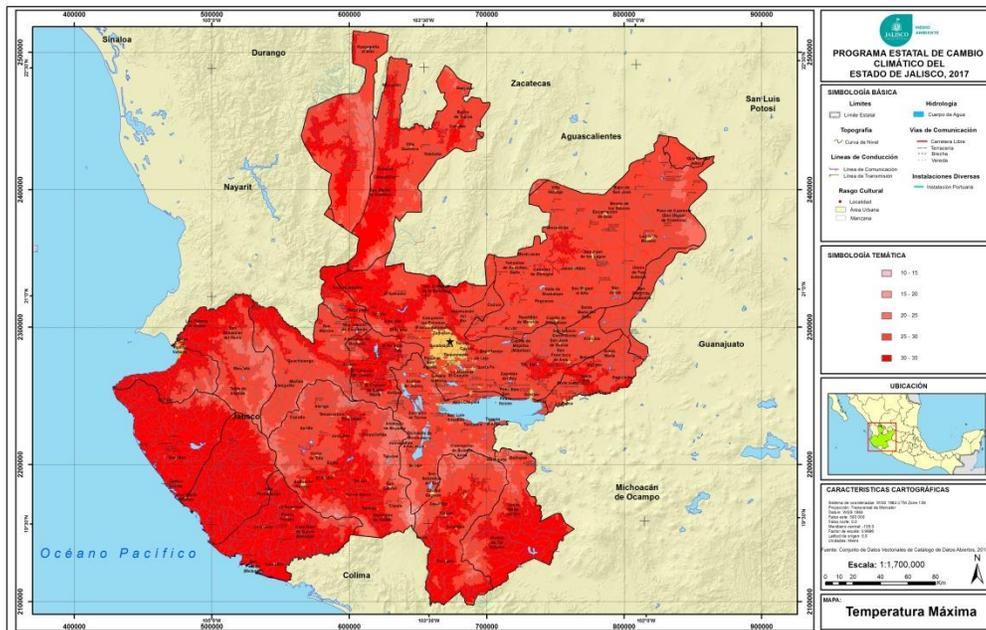


Figura A20. Mapa de escenarios de cambio climático para la temperatura máxima RCP 8.5 futuro cercano. *Elaboración propia con datos de Fernández-Eguiarte, et al 2015.*

Temperatura mínima

Los escenarios para la temperatura mínima muestran que durante el mes de enero se registrarán los valores mínimos. Para el futuro cercano y con el RCP 4.5, se presentarán los datos más fríos, alcanzando valores de 2.8°C. Sin embargo, para el mismo futuro cercano, pero con un RCP 8.5, se tendrá una diferencia de 0.8°C. Al tomar en cuenta este último escenario, se tiene que se presentarán días con mañanas cada vez más cálidas. Para todas las proyecciones, el mes de febrero registra los valores máximos mínimos más bajos, por lo que las mañanas en este mes se mantendrán igual de frías que durante el mes de enero.

Al igual que la temperatura máxima con un RCP de 8.5 y un futuro cercano, la temperatura mínima promedio se relaciona con la continentalidad y la altura ya que las cuencas de: Huaynamota, Bolaños, Armería y Coahuayana en las partes altas de la cuenca pueden llegar a menos de 10°C, sin embargo las cuencas donde es posible que se presenten las más bajas temperaturas son: San Pablo y Otras, Bolaños y Huaynamota. Las cuencas de Cuale-Pitillal, Tomatlán-Tecuán, San Nicolas-Cuitzamala y Chacala-Purificación pueden llegar a alcanzar hasta los 25°C (Figura A21).

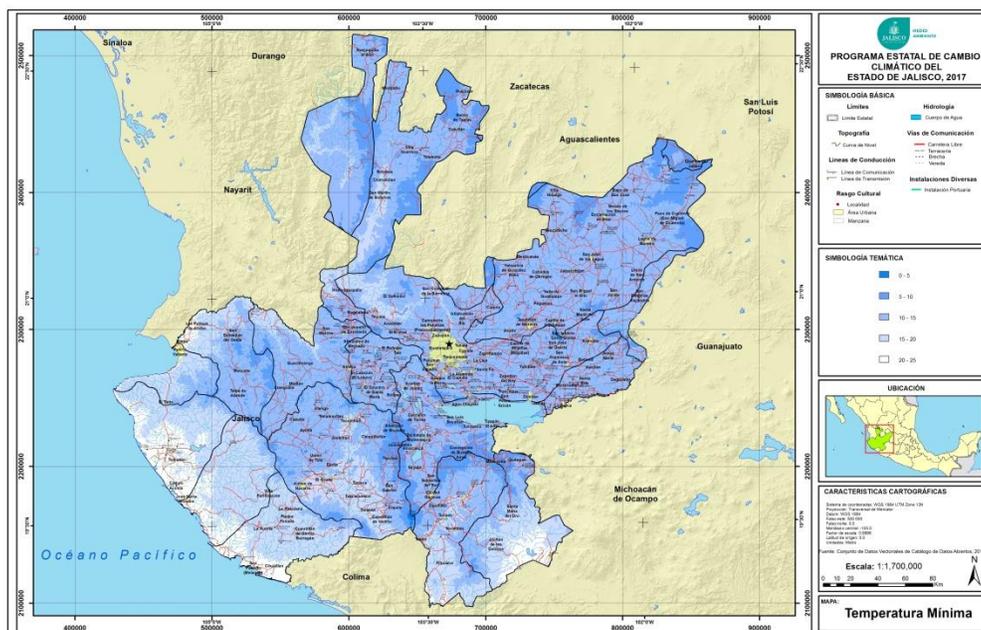


Figura A21. Mapa de escenarios de cambio climático para la temperatura mínima RCP 8.5 futuro cercano. *Elaboración propia con datos de Fernández-Eguiarte, et al 2015.*

Precipitación

El Estado de Jalisco recibe las mayores precipitaciones en los meses de julio a septiembre, ya que para el futuro cercano y un RCP de 8.5, se tendrá un rango de los 442 a los 78 mm. Para el futuro

lejano y con el mismo RCP, en el mes de septiembre se alcanzan rangos que van de los 424 a los 76 mm. Esto significa que es probable que la precipitación aumente en el escenario más cercano, comenzará a disminuir conforme termine el siglo. Para el RCP 4.5 del mes de septiembre y el futuro cercano, el rango se encuentra entre los 410 y los 67 mm. Para el futuro lejano, en el mes de septiembre y mismo RCP, se tiene un rango de los 430 a los 72 mm. Esto significa que considerando este RCP es posible que la precipitación aumente conforme termine el siglo.

Los escenarios para el porcentaje de cambio promedio, al considerar el RCP 8.5 y un futuro cercano, el modelo revela que las zonas donde es posible un menor de cambio, son las partes altas de la cuenca Armería, Coahuayana y Ameca-Atenguillo, mientras que las cuencas de Tomatlán-Tecuán, San Nicolás-Cuitzamala, Tepalcatepec, Lago Chapala, Santiago-Guadalajara y Verde Grande tendrán cambios en los porcentajes de precipitación de 40 a 50% menor a los datos observado (Figura A22).

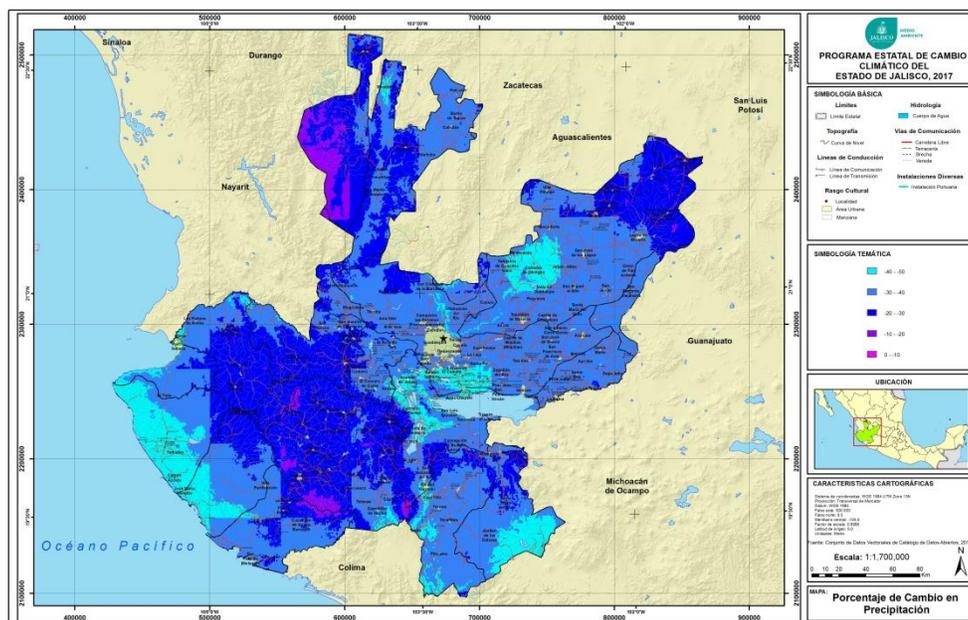


Figura A22. Mapa de escenarios de cambio climático para la precipitación RCP 8.5, futuro cercano. *Elaboración propia con datos de Fernández-Eguiarte, et al 2015.*

Cabe destacar que la precipitación es la variable cuya simulación presenta mayor dificultad; aunque es también la que tiene mayor relevancia respecto a las actividades humanas y el funcionamiento de los ecosistemas. Las dificultades para realizar su simulación están muy ligadas a las limitaciones que existen actualmente en los procesos que influyen en su evolución y modelación, por ejemplo, su interacción con la atmósfera-superficie, la humedad del suelo y la nubosidad (Cortesi, et al. 2012).

Impacto potencial del cambio climático en las regiones previamente determinadas y en sectores prioritarios

En un contexto de cambio climático, la disponibilidad de agua se vería reducida, lo cual podría a su vez, provocar problemas sociales y económicos derivados de la competencia por dicho recurso. Por esta razón, el Quinto Informe del IPCC recomienda la aplicación de planes de gestión de las cuencas fluviales y la gestión integrada de los recursos hídricos, con prácticas idóneas e instrumentos de gobernanza. Una de las prácticas más comunes consiste en la reducción de la deforestación y el aumento de la reforestación de las cuencas fluviales y las zonas costeras, con el fin de retener los sedimentos y los nutrientes que llegan al mar.

Dado lo anterior, resulta necesario conocer los umbrales de las variables de temperatura y precipitación, bajo un contexto de cambio climático, ya que la distribución, la disponibilidad y el acceso al agua, dependen en gran medida de la dinámica de la cuenca. A continuación, se describen las cinco grandes regiones en las que se agruparon las cuencas por su proximidad (Tabla A2) y se describen los resultados más extremos por variable (temperatura máxima, mínima y precipitación). Posteriormente, se describen las regiones que requieren mayor atención, de acuerdo con los resultados obtenidos por los escenarios de cambio climático.

Tabla A2. Descripción de los escenarios de cambio climático del futuro cercano en las cuencas de Jalisco	
RH12-L Huaynamota	La temperatura máxima se presentará entre los 32 y 33°C en comunidades como Agua Zarca, El Cuerno, Santa Cruz, Rancho del Aire y Pochotita. La temperatura mínima alcanzará entre 7 y 8°C en localidades tales como Bajío de las Gallinas, Los Amoles, Crucero Banderillas, El Astillero y Cerro de la Puerta. La precipitación registrará una disminución de 30 % en localidades como La Guacamaya, Bajío de las Gallinas, Los Amoles, Jukuta y Los Pacheco.
RH12-K Bolaños	La temperatura máxima llegará entre 33 y 34°C en localidades como San Ignacio, La Cofradía, Chimaltitán, Arroyo de Agua y El Paso Hondo. La temperatura mínima se ubicará en los 9°C en comunidades como Acualaxco, Cañada de Beltranes, El Duraznito, La Tinaja, Los Cerritos y Los Cajones. La precipitación presentará una disminución de 35 % en localidades tales como La Ciénega de los Márquez, San Lorenzo de Atzqueltán, Juego del Hule, La Cofradía y El Piñón.
RH12-E Santiago Guadalajara	Las máximas temperaturas superarán los 34°C en localidades como La Curva, El Quelele, Santa Cruz de las Flores, Cristo Rey y Las Guásimas. Las temperaturas mínimas alcanzarán entre los 9 y 10 °C en localidades como Ixtlahuacán de Río, El Madroño y La Campana, donde se a. La precipitación, localidades como Mina La Perla, El Carrizal, Jiloasco, Las Carboneras y Los Rodríguez tendrán una disminución en la precipitación de entre 27 y 30 %.
RH12-D Lago Chapala	Las más altas temperaturas oscilarán entre los 29 y 30°C en localidades como Atotonilco El Bajo, Villa Corona, Acatlán de Juárez y Bellavista. Las temepaturas mínimas se registrarán en localidades como Telcome, San Miguel, Concepción de Buenos Aires y se ubicarán entre los 8 y 9°C. La precipitación disminuirá entre un 45 y hasta 50 % en localidades como Zocoalco de Torres, Tehuantepec, La Playita y El Verde.
RH14-A La Vega Cocula	La temperatura máxima que se alcanzará, oscilará entre los 30 y 31°C en localidades como San Martín Hidalgo, El Salitre, El Crucero de Santa María, El Tepehuaje de Morelos, Ahualulco de Mercado y Tala. La temperatura mínima se ubicará entre los 10 y 12°C en localidades como Mesa del Cobre, El Cobre, Teuchiteco y El Trapiche. En cuanto a la precipitación se registrará un descenso

	entre 38 y hasta 40 % en localidades como Crucero de Estipac, Teuchitlán, General Lucio Blanco y La Estanzuela.
RH16-B Armería	La temperatura máxima alcanzará entre 33 y 34°C y se presentarán en localidades como Tuxcacuesco, El Paso Real, Tolimán, las Canoas y Las Paredes. Las temperaturas mínimas se ubicarían entre los 7 y 9°C en localidades como Rancho de Guadalupe Magallanes, Juanacatlán, El École y Atejamac de Brizuela. La precipitación registrará un descenso de hasta 40 % en sitios como El Fresno, Cópala, Zapotitlán de Vadillo y el Potrero.
RH14-B Ameca-Atenquillo,	La temperatura máxima se ubicará entre 33 y 34°C, se presentará en localidades como El Limoncito, La Tortuga, El Aguacate, Las Flores y El Carrizo. La temperatura mínima oscilará entre los 9 y 10°C en sitios como Chilacayote, Arroyo Negro y El Tajo. Para la precipitación se presentará una disminución de hasta 40 % en sitios tales como El Carrizo, Los Charcos, El Carrizo, El Órgano y La Fundición.
RH12-F Santiago-Aguamilpa	La temperatura máxima oscilará entre 33 y 34°C en localidades como Paso de la Yesca, Mesa de Flores, Puente Barranquitas, Plan de Barrancas y El Garruño. La temperatura mínima alcanzará 10°C en la comunidad de La Mora. La precipitación tendrá una disminución de hasta 40 % en localidades tales como Magdalena, La Mata y El Ranchito.
RH12-I Verde Grande	La temperatura máxima oscilará entre los 29 y 30 °C en localidades como San Juan de los Lagos, Teocaltiche, Apozolco, El Pando, Cañadas de Obregón y Mexticacán. La temperatura mínima alcanzará los 9 y 11°C en localidades como Torrecillas, Frijolillos, Lagunillas, Cerro de la Campana y San Miguel El Alto. La precipitación tendrá una disminución entre el 40 y 45 % en localidades como La Maroma, El Alto de Tetillas, San José y Cañadas de Obregón.
RH12-B Lerma-Salamanca	La temperatura máxima alcanzará los entre los 27 y 28°C en localidades como San Diego de Alejandría, Pedrito, Lomas de Santa Gertrudis y Carrizo de Rubios. La temperatura media se ubicará en torno a los 9°C en localidades como Canoitas, Los Corrales y Josefino de Allende. La precipitación descenderá entre 35 y 38 % en localidades tales como El Amarradero, Rancho el Herradero, La Mesita de Abajo y Valle de San Antonio.
RH12-C Lerma-Chapala	La temperatura máxima alcanzará los 30°C en localidades como Las Higueras, El Agua Caliente, El Fraile y La Concepción. La temperatura mínima alcanzará 10°C en localidades tales como El Ocote, Los Laureles, Mesa de Hernández, La Laja y La Atarjea. La precipitación presentará una disminución de hasta 38 % en localidades como Rancho Hidalgo, Agua Caliente, San Francisco de Rivas y La Barca.
RH37-F San Pablo y Otras (San José de los Pilares)	La temperatura máxima alcanzará 26°C en localidades tales como La Palma, El Huarache, Cieneguita de Matancillas y San Isidro Matancillas. La temperatura mínima llegará entre los 9 y 10°C en localidades tales como El Chilarillo, El Ombligo, Encinillas y La Loma. Para la precipitación se observará una disminución de hasta 28 % en localidades como La Blanquita, Salitrillo de Chinampas, La Palma y La Purísima.
RH12-J Juchipila	La temperatura máxima alcanzará 30°C en localidades tales como El Rodeo y Tepaca. La temperatura mínima se ubicará entre los 8 y 9°C en las localidades de Llano de la Ciénega y El Novillo. La precipitación tendrá una disminución de hasta 36 % en localidades como Tepaca, Rancho Camilito, San Francisco y Los Tanques.

RH14-C Ameca–Ixtapa,	La temperatura máxima alcanzará los 34°C en localidades como Bonus Vallarta, Los Socorros, Los Guayabos e Ixtapa. La Temperatura mínima alcanzará entre 8 y 9°C en las localidades de Zacamecate, Juanacatlán Grande, Juanacatlán Chico, El Cabrito e Ixtololo. La precipitación presentará una disminución de hasta 44 % en localidades como Salvador Callejas, El Guayabo, Getsemaní y El Palmar de Rivera.
RH13-A Cuale-Pitillal	La temperatura máxma alcanzará 33°C en localidades tales como Cuatro Vientos, Rancho El Retorno y El Palmar de Rivera. La temperatura mínima alcanzará entre 12 y 13°C en comunidades tales como La Pruísima, Javier y Los Chivos. La precipitación presentará una disminución de hasta 45 % en localidades como Puerto Vallarta, Playa Grande y Tres Puertas.
RH15-C Tomatlán-Tecuán,	La temperatura máxima superará los 34°C en localidades como Campo Acosta, Cañada de Texas, Guayacán, Tomatlán, Las Ánimas y Presa Cajón de Peña. La temperatura mínima llegará a ser de entre 11 y 14°C en localidades como El Real, Papayo y El Limbo. Para la Preciítación se prevee que dsiminuirá 45 % en localidades como El Recodo, El Criadero, El Ciruelito y La Cruz de Loreto.
RH15-B San Nicolás-Cuitzmala,	La temperatura máxima se ubicará entre los 34 y 35°C en localidades como Las Pilas, Cacaluta, El Salitre, Cañada de Texas, El Playón y José María Morelos. La temperatura mínima será de entre 15 y 17°C en localidades tales como La Servilleta, Rancho Lejos, El Platanar y El Paraíso. La precipitación presentará una disminución de hasta 50 % en localidades como Pueblo Careyes, Punta Águila, Mezcales y El millón.
RH15-A Chalaca-Purificación	La temperatura máxima se ubicará por encima de los 33°C en localidades como Barra de Navidad, Miguel Álvarez, Nuevo Miguel Hidalgo y El Clavel. La temperatura mínima se ubicará entre 12 y 13°C en localidades tales como La Cuchilla, La Ventana y San Miguel. La precipitación presentará una disminución de 40 % en localidades como Mazatán, Los Baños, Las Trojas y Tiradores.
RH16-A Coahuayana	La temperatura máxima oscilará entre los 33 y 34°C en localidades tales como El Naranjo, Cuastecomates, Colomos, El Carrizo y El Aguacate. La temperatura alcanzará los 9°C en localidades como El Vergel, Puerto del Aire y Cerrito de los Puercos. La precipitación tendrá una disminución por arriba del 40 % en localidades como El Platanar, Lázaro Cárdenas, El Paso y Las Pachicuas.
RH18-J Tepalcatepec	La temperatura máxima alcanzará los 36°C en localidades tales como Corongoros, Chilatán Nuevo, El Cajón y El Pitahayo. La temperatura mínima se presentará entre los 6 y 8°C en localidades como El Tigre, Cerro Alto, Los Capulines, Charando y Chamacuero. La precipitación tendrá una disminución de entre 45 y 50 % en localidades como Los Cuermos, Rancho Nuevo, Tazumbos y El Chamizal.

Elaboración propia con datos de Fernández Eguarte, A. Zavala Hidalgo, J., Romero Centeno, R., Conde Álvarez, A. C. y Trejo Vázquez, R. I. (2015).

En el manejo de la gestión del riesgo, existe un principio indispensable *actuar como si lo peor fuera a suceder*, este implica la necesidad de precaución, por lo tanto el uso del escenario más racional o pesimista (más próximo y extremo) frente al constante riesgo, funciona para la toma de decisiones con la mejor cautela posible, con el fin de valorar los posibles efectos perjudiciales o beneficios resultantes (Alfie, 2007). Por lo anterior, basarse en el uso del escenario con el forzamiento más intenso para la toma de decisiones, en un buen manejo de la gestión del riesgo con base en el principio precautorio, por lo que a continuación se detallan las regiones que posiblemente tendrán los eventos más extremos.

Región con atención a la temperatura máxima (RCP 8.5 futuro cercano y lejano)

Las cuencas de Tepalcatepec, en la porción sur; y Santiago-Aguamilpa, en la porción centro; alcanzarán temperaturas de hasta 38.8°C en el mes de mayo, para el futuro cercano, lo cual facilitará el proceso de la evaporación y evapotranspiración. Para el futuro lejano el mes más crítico será abril, ya que alcanzará valores de 42°C para finales de siglo. Las localidades principales que se verán afectadas por las temperaturas máximas son El Salvador, Tequila, Amatlán, San Cristóbal de la Barranca, Magdalena, Hostotipaquillo, Jilotán de Dolores y Santa María del Oro.

Las regiones que tendrán un menor incremento de temperatura, será la región este, en la cuenca de San Pablo y otras, y en la región de la costa, en la cuenca Ameca-Ixtapa; con temperaturas de mínimo 29.7°C para el futuro cercano, y 32.2°C para el futuro lejano. En estas cuencas se ubican las localidades de San Isidro Matancillas, Ojuelos de Jalisco y San Sebastián del Oeste.

Región con atención a la temperatura mínima (RCP 8.5 futuro cercano y lejano)

La temperatura mínima para el mes de enero, tendrá un efecto de continentalidad para el Estado. Esto significa que en la porción de la costa se tendrán las temperaturas mínimas más altas y serán más frías mientras sean más cercanas al altiplano, alcanzando valores de 3.5°C para el futuro cercano, y 4.4°C para el futuro lejano. En estas cuencas se ubican las localidades principales de San Juan de los Lagos, Encarnación de Díaz, Mesón de los Sauces, San Miguel el Alto y Bajío de San José.

En la porción de la costa, las temperaturas mínimas más altas serán de 17.9°C para el futuro cercano, y de 20.5°C para el futuro lejano. Esto, principalmente en las comunidades de Tomatlán, José María Pino Suarez (Nuevo Nahuapa), Campo Acosta y José María Morelos.

Región con atención a la precipitación (RCP 8.5 futuro cercano y lejano)

Con relación a la precipitación, septiembre será el mes más lluvioso en el Estado, para el futuro cercano. Presenta también un efecto de continentalidad, es decir que las cuencas de la región de la costa, recibirán mayores precipitaciones: hasta 422 mm para el futuro cercano y 424 mm para el futuro lejano. Por otro lado, las regiones ubicadas en el altiplano recibirán 78 mm en el escenario cercano y 74 mm en el escenario lejano. Las localidades principales de Ojuelos de Jalisco y San Isidro Matancillas serán las que reciban menor precipitación en todo el Estado.

Los meses de la temporada seca para el Estado de Jalisco, es decir, enero, febrero, marzo, alcanzarán precipitaciones de hasta 2 mm en el futuro cercano, en la región este, en las cuencas Verde-Grande y San Pablo y otras; y en la región centro en la cuenca Juchipila. Específicamente en las localidades de Tepatitlán de Morelos, Ojuelos de Jalisco y San Isidro Matancillas. El resto del Estado no presentará precipitaciones considerables, pues se alcanzará apenas el milímetro. El escenario para el futuro lejano no presentará precipitaciones en el mismo mes.

Sectores

La interrelación se refiere a la confluencia o agrupación de múltiples procesos que constituyen la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada por lo que toda alteración se

propaga a través del conjunto de la estructura del sistema es decir, un sistema no funciona sin la interacción del otro. Con lo anterior, es posible dividir los sectores en sistemas en el Estado, el sistema ambiental, integrado por los ecosistemas, biodiversidad terrestre y marina, áreas de conservación, suelos y recursos hídricos que están relacionados también con el sistema social formado por los asentamientos humanos, grupos sociales (demografía, salud, educación, cultura, género y grupos étnicos), y el sistema económico y productivo constituido por el sector agropecuario, forestal, equipamientos e infraestructura.

El Estado tiene una riqueza biológica en ecosistemas tanto terrestres como costeros, inducidos principalmente por factores como el relieve y humedad, entre estos se encuentran, el bosque mesófilo de montaña, oyamel, pino, encino, selva baja y mediana caducifolia así como matorrales y pastizales que están expuestos a los fenómenos hidrometeorológicos antes mencionados así como a otras presiones como reducción de hábitats por cambio de uso de suelo.

Sistema ambiental	Impacto	Impactos proyectados
Biodiversidad terrestre	Aumento de la temperatura	Los ecosistemas más expuestos y sensibles a altas temperaturas son los bosques de oyamel, mesófilo de montaña y el bosque de pino y encino.
	Cambio de uso de suelo/deforestación	Posible reducción de las selvas, actualmente presentan un menor grado de recuperación en comparación con los bosques, lo que puede agravar
Biodiversidad costera	Contaminación	Los ecosistemas costeros pueden presentar un alto nivel de contaminación, provocado por agroquímicos, fertilizantes, grasas y aceites, a su paso por la zona metropolitana de Guadalajara y al desembocar en la Bahía de Banderas.
	Deforestación	En específico los manglares de la región central de la costa del Pacífico se ha visto afectados por el cambio de uso de suelo entre los años de 1981-2005. Es muy probable que esta tendencia continúe debido a la presión inmobiliaria de la región.
Áreas Naturales Protegidas	Aumento de la temperatura	Las Áreas Naturales más expuestas son la cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit, Volcán Nevado de Colima y el Parque Estatal Bosque Mesófilo Nevado de Colima. Es posible que la salud de los ecosistemas se vea afectada.

Suelos	Aumento de la temperatura	Es probable que la humedad del suelo favorece la pérdida del uso del suelo e y productividad para ecosistemas y cultivos. Asimismo es probable que se presenten mayores incendios forestales.
	Aumento de la precipitación	Las lluvias cada vez más intensas pueden provocar la erosión por salpicadura de los suelos desprovistos por vegetación.
Recursos hídricos	Aumento de la temperatura	La evaporación y la evapotranspiración pueden desequilibrar el ciclo hídrico en las cuencas.

Elaboración propia con datos de Rivera-Trejo 2005; Parmesan 2006; Greenpeace, 2007; Altieri, 2008; SEMADET 2012; CONABIO 2013.

El sistema ambiental es muy importante para el Estado, ya que proporciona los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas (MEA, 2003). Sin embargo este sistema se puede verse afectado debido a la sobreexplotación, abandono, contaminación provocada por el desconocimiento de prácticas sustentables.

Cabe descartar que las cuencas de Cuale-Pitillal, Las Juntas y El Tutito son parte del proyecto Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto de Cambio Climático (C6) llevado a cabo por la CONANP-CONAFOR-INECC-FMCN cuyo objetivo es promover el manejo integral de las cuencas costeras como un medio para conservar la biodiversidad, contribuir a la mitigación del cambio climático y aumentar la sustentabilidad en el uso de suelo.

Por otro lado, el sistema social en el Estado presenta diversos retos en relación a satisfacer las necesidades de la población en zonas donde cada vez la concentración de la población demanda más servicios, como es el caso del Área Metropolitana de Guadalajara que alberga más pobladores que los estados de Colima, Nayarit y Zacatecas juntos y también requieren y demandan la atención en los servicios provocado por la generación de desechos.

Sistema Social	Variable	Impactos proyectados
Asentamientos humanos	Aumento de la precipitación	Es probable que incrementen las inundaciones relacionadas con la infraestructura del alcantarillado.
	Aglomeración	Al incrementarse la población puede existir una menor disponibilidad de agua, contaminación, saneamiento y aguas residuales. De igual forma existiría un incremento de la demanda de alimentos, deforestación de bosques y uso de cultivos intensivos que aumentan la producción de gases de efecto invernadero.

Demografía	Migración	Es posible que pueda darse un abandono de actividades primarias que favorecen la pérdida de los suelos y de la memoria tradicional población contará con pocos recursos para enfrentar el problema.
Salud	Aumento de temperatura	Puede darse un favorecimiento de enfermedades gastrointestinales en los meses de temperaturas altas contribuyen directamente a las defunciones por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, sobre todo entre las personas de edad avanzada.
	Aumento de la precipitación	Las lluvias tienen un efecto indirecto sobre la longevidad del vector, debido al aumento de la humedad que crea un hábitat favorable para su desarrollo. Es probable que a futuro las inundaciones puedan generar efectos catastróficos en la naturaleza al disminuir las fuentes de alimentación, que al igual que la deforestación favorece el desplazamiento de los insectos a zonas habitadas.
Género y grupos étnicos	Desigualdades sociales/económicas	Es posible que la vulnerabilidad que enfrentan las mujeres ante los riesgos de desastres difieran en función de los roles que desempeñan y los espacios en que se desarrollan como no poder acceder a programas de equipamiento, infraestructura, créditos, arrendamiento, apoyos económicos por pago de servicios ambientales, y tampoco están adecuadamente representadas en la toma de decisiones para organizar las actividades agropecuarias.
	Migración	Adicionalmente, la vulnerabilidad de las mujeres se incrementa en un contexto de migración laboral de hombres, a la falta de infraestructura de comunicaciones y a otras condiciones culturales, particularmente en los municipios más vulnerables.
Recursos hídricos	Sobreexplotación de mantos acuíferos	Es probable que la incremente la demanda del recurso para satisfacer necesidades básicas. La creciente variabilidad de las precipitaciones afectará probablemente al suministro de agua dulce, y la escasez de esta puede poner en peligro la higiene y salud.

Elaboración propia con datos de SEMADET 2012; OMS 2016; Berberiana, 2011; PNUD, 2014; Ochoa-Lupián, 2015.

El sistema social es significativo para el Estado, ya que de acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015 el Estado ocupa el lugar quinto a nivel nacional por su número de habitantes con 7'844,830 personas y la mayor parte de estos, se concentran en los municipios de Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, El Salto y Tlajomulco de Zuñiga con 4'725,603 habitantes, es decir el 60% de la población del Estado se concentra en esta zona.

Asimismo en temas de género y grupos étnicos para el Estado cabe destacar que el 51.1% de la población son mujeres ya que son 4'009,761 equivalentes a la población total de Oaxaca. De igual forma en el Estado el 1% de la población equivalente a 51,702 habitantes hablan alguna lengua indígena, en la que predomina el Huichol con 18,409, hablantes seguido del Náhuatl con 11,650, el Purépecha con 3,960 y Lenguas mixtecas 2,001 hablantes.

El Estado de Jalisco es el cuarto en aportar al Producto Interno Bruto (PIB) nacional con 6.5% y la diversificación de actividades en el Estado es de 6% para actividades primarias, de los cuales los principales productos son, el maíz de grano y para forraje, la caña de azúcar, el agave, el huevo y la producción bovina 31% para actividades secundarias 63% y para actividades terciarias se llevan a cabo actividades como el comercio (20.7%); servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (13.8%); construcción (8.9%); agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (5.3%); y, industria alimentaria (5.2%). Juntas representan el 53.9% del PIB estatal.

Sistema Económico	Tema	Impactos proyectados
Agropecuario	Aumento de la temperatura	Es posible que se encuentre en riesgo la seguridad alimentaria. El sobrepastoreo es la principal causa de degradación de las praderas. De no mejorar las prácticas, es probable que dicha degradación incremente.
	Aumento de la precipitación	Es probable un exista mayor exposición a nuevas plagas y enfermedades que florecen sólo a determinadas temperaturas y condiciones de humedad. Esto implicará nuevos riesgos para la seguridad alimentaria, la inocuidad de los alimentos y la salud humana.
Forestal	Aumento de la temperatura	Es posible la afectación a la salud de los bosques con el incremento de los incendios, plagas y enfermedades forestales.

	Deforestación	Es posible que incremente la pérdida de la cobertura forestal que favorezca la degradación o pérdida de los suelos incluso del carbono orgánico.
Equipamiento e infraestructura	Aumento de la temperatura	Se proyecta un incremento en las islas de calor urbanas.
	Aumento de la precipitación	La infraestructura de aguas pluviales inadecuada para manejar escorrentías actuales o futuras, puede agravar por la deforestación/degradación de funciones de filtrado natural de aguas pluviales.

Elaboración propia con datos de World Bank, S/A; USAID, 2013; FAO, 2016.

El sistema económico es muy importante para el Estado ya que de las actividades económicas permiten la adquisición de bienes y servicios. Igualmente el equipamiento e infraestructura es esencial para el transporte de bienes y personas, el suministro de energía y agua limpia, para el comercio, la comunicación. Es fundamental que se considere los impactos potenciales del cambio climático como parte de la elaboración integral de programas y proyectos (USAID, 2013).

Una de las mayores amenazas en el Estado que afecta de manera general a los tres sistemas es el incremento de la deforestación de varias áreas, provocado por tala clandestina y/o por un cambio de uso del suelo a uso agrícola o urbano, así como la actitud de priorización hacia proyectos de desarrollo económico tradicional sobre objetivos de conservación. Los suelos se degradan debido a un mal manejo de las coberturas, a la práctica continua de quemas y mal manejo del agua de riego, en contraste con los limitados trabajos de restauración en el Estado

Del mismo modo, la sobreexplotación de mantos acuíferos, donde se está extrayendo más cantidad de agua que la precipitada, además de observar la creciente disminución en el acceso de aguas superficiales ya sea por sedimentación, desecación y contaminación de ríos, lagos, lagunas y presas, esto puede incrementar con los efectos del cambio climático a nivel regional.

Capacidad adaptativa ante el cambio climático de regiones, ecosistemas naturales, agropecuarios y urbanos, equipamiento e infraestructura, sectores productivos y grupos sociales.

En elaboración

Enfoques para la adaptación al cambio climático

Los compromisos firmados por el país a través de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés) en materia de adaptación al 2030, son acciones encaminadas a proteger la población de los impactos del cambio climático, y al mismo tiempo que aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica del país, de los ecosistemas y la biodiversidad que alberga.

Para ello, se usaron los distintos enfoques para la adaptación que se han llevado a cabo en México mediante instituciones de gobierno, la academia y la sociedad civil, como lo son, la Adaptación del sector social ante el cambio climático (AbS), Adaptación basada en ecosistemas (AbE), Adaptación de la infraestructura estratégica y de los sistemas productivos (AIESP), los cuales como ejemplo en la contribución del país establece metas como fortalecer la capacidad adaptativa de al menos 50% de los municipios más vulnerables del territorio nacional (AbS), establecer sistemas de alerta temprana y gestión de riesgo en todos los órdenes de gobierno (AIESP) y alcanzar una tasa cero de deforestación (AbE) en sinergia con las acciones de mitigación.

A nivel estatal y municipal, existen acciones llevadas actualmente por la CICC estatal que caben dentro de estos enfoques, por lo que también Jalisco realiza acciones para contribuir con los esfuerzos a nivel internacional.

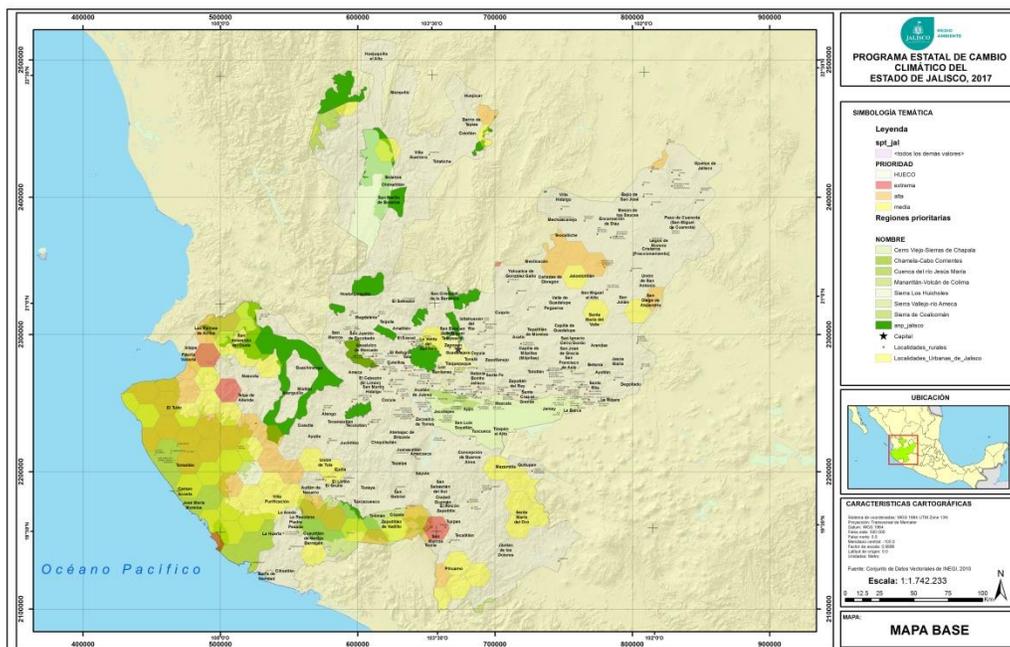
Adaptación basada en ecosistemas (AbE)

Desde el 2007, el Convenio de Diversidad Biológica (CBD, por sus siglas en inglés) identifica al cambio climático como una de las amenazas principales para la diversidad biológica del planeta y se prevé que en las próximas décadas se convertirá en una fuerza cada vez más importante del cambio. De igual forma, reconoce a las áreas naturales protegidas (ANP) y el establecimiento de redes de las áreas protegidas terrestres, marinas y de agua dulce que tomen en consideración los cambios climáticos proyectados.

A partir de 2009 en el *Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*, del CBD se integra el uso de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas en una estrategia global, que puede ser costo-efectiva y generar cobeneficios sociales, económicos y culturales y así contribuir a la conservación de la biodiversidad, es decir este enfoque tiene el propósito de contribuir a facilitar la adaptación al cambio climático de las comunidades y más allá a la sociedad en general, y está siendo objeto de atención creciente debido al elevado potencial que este abordaje posee para reducir la vulnerabilidad a un espectro amplio de impactos del cambio climático, a la vez que hace posible cobeneficios para los grupos particularmente vulnerables y aporta en preservar la biodiversidad, por lo tanto una adaptación basada en ecosistemas.

En México, el enfoque fue adoptado por la CONANP cuando se publicó en 2011 y la nueva versión en 2015 de la Estrategia de Cambio climático desde las Áreas Naturales Protegidas (ECCAP), que a diferencia de su primera edición, toma casos de éxito de las ANP como ejemplos de adaptación y mitigación al cambio climático. Su principal propósito es mantener la calidad de los procesos ecológicos, los servicios ecosistémicos y la conectividad entre las ANP y las regiones prioritarias para la conservación, mediante el trabajo conjunto de todos los sectores de la sociedad.

El estudio de *Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad* de CONABIO y CONANP tiene por objetivo crear y mantener sistemas de áreas protegidas nacionales y regionales, ecológicamente representativos que contribuyan a la conservación de la biodiversidad. Para el Estado de Jalisco este estudio arroja como zonas prioritarias la zona del parteaguas de las cuencas Río Ameca-Ixtapa y Río Cualle-Pitillal, las cuales también son parte del proyecto Tuito son parte del proyecto Conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático (C6) de la CONANP-CONAFOR-INECC-FMCN, de igual forma al sureste del Parque Nacional Volcán del Nevado de Colima, Parque Estatal Bosque Mesófilo Nevado de Colima y frente a las costas de la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala.



Otras regiones de los sitios prioritarios con categoría alta y media, se localizan en la cuenca del Río Armería en los Lagos ubicados dentro la cuenca y en la región del parteaguas donde también se localiza la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. De igual forma una categoría alta y media se encuentra en la región serrana de la cuenca del Río Coahuayana y de la cuenca Río Tepalcatepec, en la región central cuenca del Río Verde Grande y Río Lerma-Salamanca. Otras áreas importantes con categoría media es la norte del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera y al norte del Estado en el Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit.

Con los escenarios de cambio climático, estos sitios prioritarios y las ANP a corto plazo, enfrentarán retos para las especies, como menor disponibilidad de cuerpos de agua. Por lo que se debe prestar atención a regiones ubicadas en la costa como en la cuenca del Río San Nicolás-Cuitzamala y en la región sur en la confluencia de las cuencas Río Coahuayana, Río Armería y Lago Chapala por su relación con su proximidad con dos ANP de categoría federal como los son la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala que es sitio RAMSAR por la Convención de Humedales y tiene el

reconocimiento de la UNESCO al ser parte de su programa MAB, Hombre y la Biosfera, mientras que el Parque Nacional Nevado de Colima es una importante zona de recarga de mantos acuíferos que comparte semejanzas con el Parque Estatal Bosque Mesófilo Nevado de Colima.

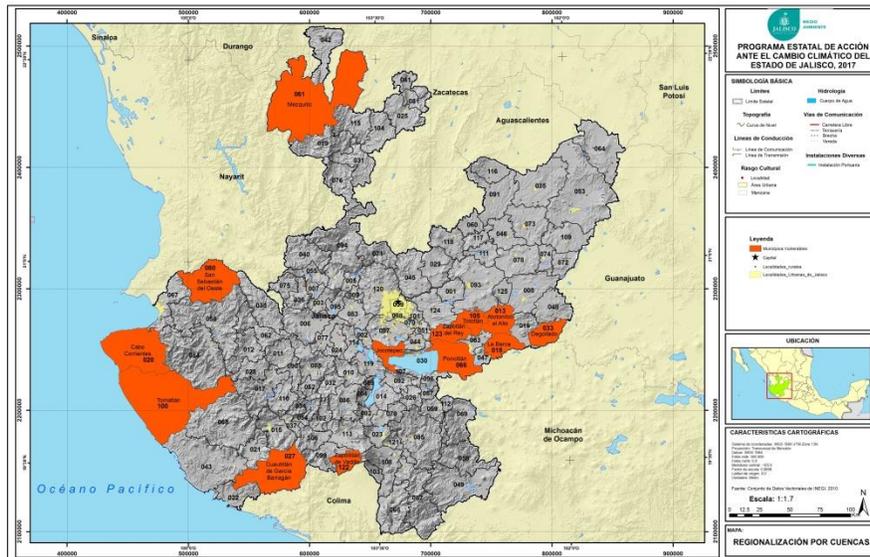
Adaptación del sector social ante el cambio climático

Este enfoque se orienta en atender a todos los grupos sociales e incorpora la adaptación al cambio climático en temas de género y derechos humanos en todos los instrumentos de planeación territorial y gestión del riesgo, privilegia la prevención en vez de la atención de desastres e incentiva la capacitación y participación social en la política de adaptación. Un ejemplo, de las contribuciones al Acuerdo de París por parte de México es Reducir en al menos un 50% el número de municipios clasificados como más vulnerables (160 municipios) en el PECC 2014-2018 y evitar que otros entren en esta categoría considerar la prevención y atención de desastres.

Es justo en el PECC 2014-2018, donde se encuentra publicado un estudio llevado a cabo por INECC, donde integran tres estudios del 2013 y donde se identificaron aquellos municipios en el que los tres estudios coinciden en clasificarlos como de vulnerabilidad ‘muy alta’ y ‘alta’ y se les denominó como municipios muy vulnerables.

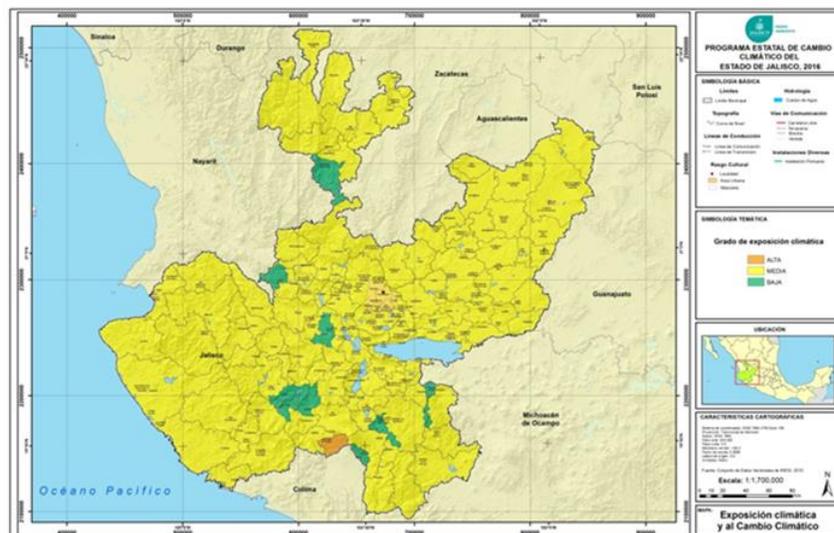
Para Jalisco, de los 125 municipios existentes en el Estado, trece de ellos son considerados los más vulnerables, esto equivale al 10.4% de sus municipios que son:

- Atotonilco el Alto
- Cabo Corrientes
- Cuautitlán de García Barragán
- Degollado
- Jocotepec
- La Barca
- Mezquitic
- Poncitlán
- San Sebastián del Oeste
- Tomatlán
- Tototlán
- Zapotitlán de Vadillo (medio deslaves, medio sequías).
- Zapotlán del Rey

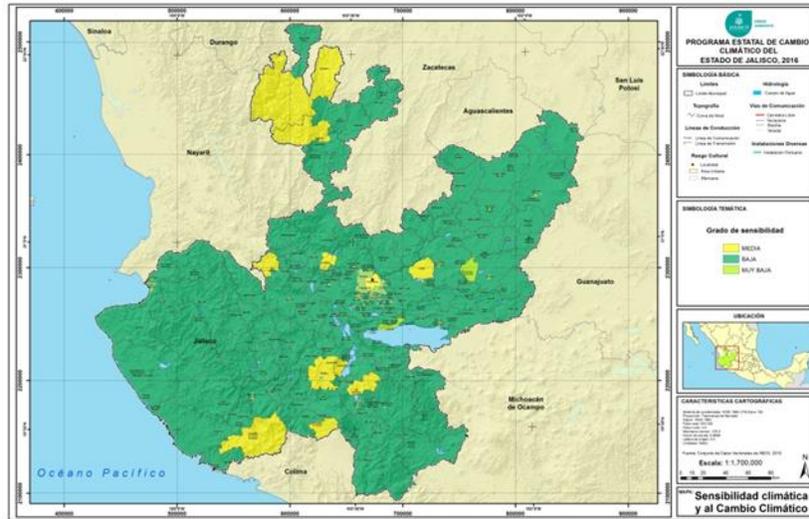


El análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático a nivel estatal fue elaborado por el Centro de Ciencias de la Atmosfera (CCA) de la UNAM por Monterroso et al., 2013, el cual también basa su metodología en evaluar la vulnerabilidad en función de la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa de los municipios delimitados por INEGI. La estimación de la vulnerabilidad a escala municipal consideró indicadores que reflejan el grado de exposición, indicadores de sensibilidad de la población así como indicadores que muestran la magnitud de su capacidad adaptativa.

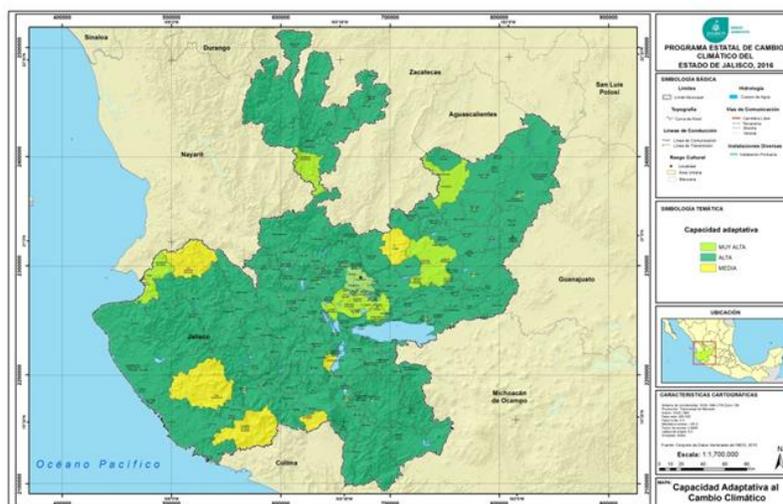
Para el caso de la exposición se consideraron 13 variables como la frecuencia de eventos extremos, aquellos que denotan la problemática ambiental en un municipio y por último el clima y los cambios futuros modelados.



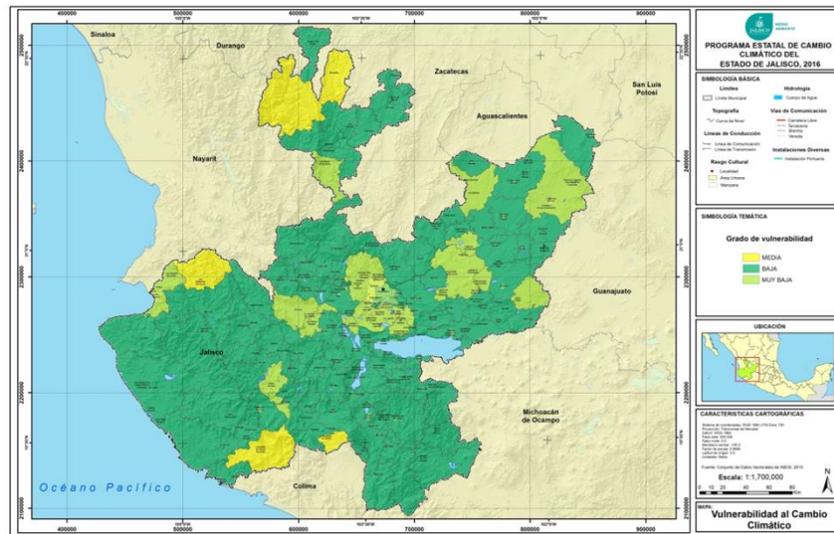
La evaluación de la sensibilidad fue a partir de 9 variables agrupadas en tres componentes, la población por los hogares con jefatura femenina, hogares indígenas y población en pobreza alimentaria, en temas relacionados con la salud al número de menores de cinco años con baja talla y bajo peso al nacer, así como el porcentaje de la población sin acceso a servicios de salud y el sector productivo es la superficie municipal en actividades primarias y que no cuentan con riego, así como el porcentaje de la población que se dedica a estas actividades.



Para la capacidad adaptativa se consideraron 16 variables en cuatro dimensiones considerados capitales. El primero, el capital humano evaluó condiciones de vida de las personas, el social evaluó el acceso a información, tecnologías, recursos y créditos, el financiero información general de la situación económica de los municipios y el natural grado de riqueza de ecosistemas y sus funciones, así como de las acciones para incrementar su superficie.



Para integrar la vulnerabilidad se tomaron los subíndices de exposición (13 variables), sensibilidad (9 variables) y capacidad adaptativa (16 variables) para integrar el índice de vulnerabilidad a escala municipal (38 variables). El rango de valores final fue dividido en cinco clases y a cada grupo se le asignó un indicador cualitativo de severidad en su vulnerabilidad a nivel nacional.



La conclusión de este estudio refleja que el Estado se encuentra fuera de los valores extremos de vulnerabilidad, pero al igual que otras entidades, muestra alta sensibilidad en cuanto al aprovechamiento de sus recursos naturales, lo cual señala un mal manejo y mal aprovechamiento de los ecosistemas, generando disminución en la capacidad adaptativa de la entidad.

En la vulnerabilidad por sectores, destacan los sectores agrícola, ganadero y forestal, los cuales presentan niveles altos y medios. Otro aspecto crítico es el grado de vulnerabilidad del sector hídrico y del sector biodiversidad.

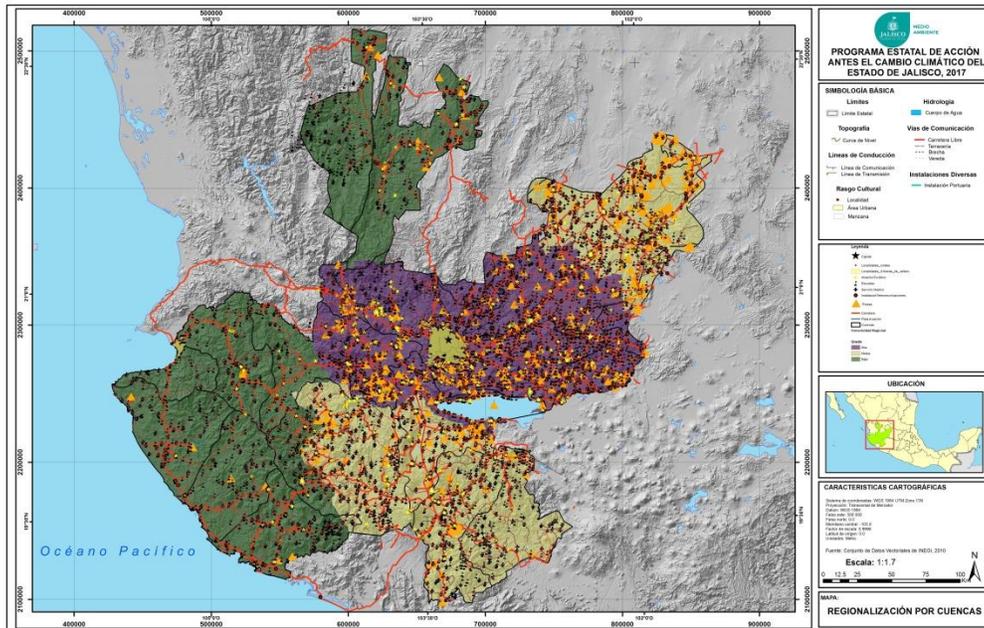
Categoría analizada por Monterroso et al. 2013	Municipios				
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Exposición		10	114	1	
Sensibilidad	2	112	11		
Capacidad adaptativa			6	111	8
Vulnerabilidad			4	102	19

Adaptación de la infraestructura estratégica y de los sistemas productivos

De acuerdo al Gobierno de la República, la infraestructura estratégica es considerada aquella que funciona como soporte para las diversas actividades económicas, sociales y recreativas. Un ejemplo son las consideradas en el Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, como lo son la

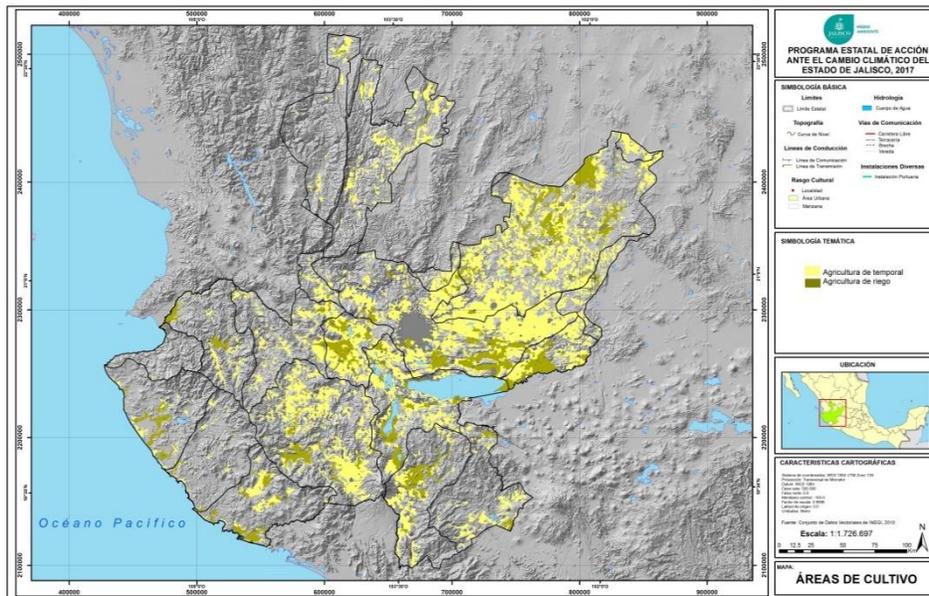
infraestructura, carretera, ferroviaria, **aeroportuaria**, portuaria, telecomunicaciones, escuelas, hospitales, presas entre otros.

De acuerdo con el Atlas de Caminos y Carreteras del Estado de Jalisco existe una red de 26,120 kilómetros de vías de comunicación en el Estado, la mayor densidad se ubica en las cuencas de Santiago-Guadalajara, La Vega-Cocula, Lago Chapala, Lerma-Chapala, Santiago-Aguamilpa, Ameca-Atenguillo y Verde Grande que coincide con el índice de conectividad regional estatal al considerarla con una conectividad de grado alto.



La infraestructura estratégica en el Estado está compuesta por vías de comunicación (carreteras y caminos), por puertos, aeropuertos, presas, instalaciones de telecomunicaciones, servicios médicos, puntos arqueológicos, puentes, escuelas, guardaganado, atractivos turísticos, localidades urbanas y rurales. La infraestructura más sensible y con menor capacidad adaptativa ante los diversos efectos del cambio climático son vías de comunicación, hospitales, escuelas y presas.

Los sistemas productivos también están en riesgo principalmente para la seguridad alimentaria, de acuerdo con el Ordenamiento Territorial del Estado, existen 1,721,153 Has destinada a actividades agrícolas, donde 1'428,557 Has (80%) se aprovechan bajo condiciones de temporal y 292,596 Has (17 %) bajo condiciones de riego. De acuerdo con las proyecciones para la agricultura en general se espera que el aumento de la temperatura incremente la gama de insectos dañinos para la agricultura y la capacidad de supervivencia de las plagas durante el invierno, atacando los cultivos de primavera, la erosión y humedad del suelo, ambos importantes en rendimiento de cultivos.



La agricultura de temporal es la más vulnerable en el Estado principalmente en la cuenca de Verde Grande debido a la dependencia que se tiene en la temporada de lluvias, sin embargo, esta zona es la que menor precipitaciones se tienen esperadas al corto plazo, por lo que se deben analizar alternativas para contrarrestar los efectos negativos del cambio climático mediante la prevención.

Algunos de estos ejemplos son, los cambios en las prácticas de producción (variedades, fertilización, riego tecnificado, control de plagas, rotación de cultivos), difusión de información agroclimática, prevención sanitaria y aseguramiento.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Estrategia A1. Adaptación y resiliencia del sector social

A1.1 Incorporar campañas de concientización y fomento a las buenas prácticas en materia de mitigación al cambio climático.

A1.2 Paisaje agavero.

A1.3 Planes de Ordenamiento.

A1.4 Mejorar las condiciones de las viviendas que presentan carencias por calidad y espacios, con acciones de piso firme.

A1.5 Contribuir a mejorar la seguridad alimentaria en el Estado de Jalisco a través de acciones orientadas a incrementar la disponibilidad de alimentos, ampliar el acceso a los mismos y mejorar

su consumo, así como propiciar y motivar la participación de la ciudadanía en el derecho al acceso de la alimentación.

A1.6 Reducir las carencias en materia de servicios básicos para los pueblos y comunidades indígenas y zonas rezagadas.

A1.7 Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático. Garantizar la seguridad alimentaria ante las amenazas climáticas al dar preferencia a medidas de gestión integral de la cuenca, la conservación de biodiversidad y la restauración de suelos y demás sistemas ecológicos de soporte. Rescatar y mantener la cultura agrícola milenaria mexicana como una opción para reforzar y proteger la agrobiodiversidad originaria para la adaptación de la producción agrícola al cambio climático.

A1.8 Programa de Concurrencia, PESA.

A1.9 Programa de Concurrencia: Apoyar a los productores agropecuarios, pesqueros, acuícolas y otros agentes económicos del sector rural mediante proyectos productivos o estratégicos, incentivos para la adquisición de insumos, construcción de infraestructura, adquisición de equipamiento productivo, realización de obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable de suelo y agua, proyectos integrales de desarrollo productivo; desarrollo de capacidades y servicios profesionales de extensión e innovación rural y para la prevención, manejo y administración de riesgos, a través de instrumentos que atiendan problemas de mercado y de financiamiento, sanidad e inocuidad y ocurrencia de desastres naturales.

A1.10 Programa Integral de Desarrollo Rural.

A1.11 Programa PROII.

A1.12 Programa FISE.

A1.13 Fortalecimiento del Sistema de Vigilancia Epidemiológica.

A1.14 Supervisar y revisar las acciones para la reducción de enfermedades respiratorias.

A1.15 Atención de las Urgencias Epidemiológicas y Desastres.

A1.16 Atención de emergencias en salud antes de 48 horas en coordinación con los componentes encargados de otorgar la atención: Atención Médica, Vigilancia Epidemiológica, Promoción de la Salud, Regulación Sanitaria, Laboratorio y Comunicación Social.

A1.17 Atención y control de las enfermedades producidas por vectores y zoonosis

A1.18 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;

A1.19 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;

A1.20 Los procesos de participación social, programas de capacitación, educación y comunicación para un capital social informado y participativo.

A1.21 Atención a incendios

A1.22 Programa Estatal de Prevención y Combate de Incendios Forestales

A1.23 Evaluación de Vulnerabilidad

A1.24 Ejecución del Programa de Prevención Física

A1.25 Cooperación internacional para capacitación en atención a incendios forestales

Estrategia A2. Adaptación y resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos

A2.1 Programa Jalisco Competitivo

A2.2 Incentivar la cohesión del tejido social a través del impulso y desarrollo de proyectos productivos sustentables que contribuyan al cumplimiento de la Iniciativa de Reducción de Emisiones.

A2.3 Impulsar el uso eficiente y sustentable del recurso hídrico en todas las actividades productivas actualizando periódicamente la disponibilidad total de agua.

A2.4 Escuela Sustentable

A2.5 Programa de apoyo a la infraestructura hidro-agrícola

A2.6 Impulsar proyectos de aprovechamiento y generación eléctrica a partir de biogás proveniente de rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas y evitar la emisión del metano y COV's a la atmósfera.

A2.7 Instrumentar y fortalecer políticas públicas enfocadas a garantizar la disponibilidad en calidad y cantidad de agua en zonas consideradas como prioritarias por su probabilidad de escasez derivada del cambio climático con énfasis en fortalecer los servicios eco-hidrológicos proveídos por los ecosistemas.

Estrategia A3. Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen

A3.1 Sitios Arqueológicos.

A3.2 Incrementar la efectividad en el manejo de las AP a fin de reducir los impactos combinados del cambio climático y las presiones de degradación ambiental existentes.

4 TRANSVERSALIDAD

Plantear las soluciones que el Estado requiere para enfrentar el cambio climático, parte de un trabajo coordinado y eficiente de múltiples instituciones y actores en temas diversos. El PEACC apoya e impulsa los marcos legales (leyes, reglamentos, normas), institucionales (dependencias encargadas de acciones, entidades creadas para atender el tema como la Comisión Interinstitucional para la Acción ante el Cambio Climático de Jalisco) y de los instrumentos de política pública (diseño e implementación del PEACC, desarrollo de proyectos específicos sobre cambio climático en el Estado) económicos y financieros, de participación social (esta consulta), entre otros.

Objetivo:

Desarrollar y consolidar las instituciones, marcos legales, sistemas de seguimiento, instrumentos de política, economía y finanzas, así como mantener e incrementar la presencia internacional de Jalisco en los temas de cambio climático, partiendo de este PEACC como rector de las intervenciones de política pública del Estado.

DIAGNÓSTICO

Antecedentes

La Ley General de Cambio Climático publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 establece en el Artículo 5º que las entidades federativas ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático de acuerdo a lo previsto en dicha ley.

Además la federación debe de colaborar con las entidades en la instrumentación de sus programas para enfrentar al cambio climático mediante la asistencia técnica requerida y establecer acciones regionales entre dos o más entidades federativas.

En el Artículo 8º se señalan las atribuciones de las entidades las cuales son las siguientes:

- I. Formular, conducir y evaluar la política estatal en materia de cambio climático, la cual debe de concordar con la política nacional.
- II. Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático de acuerdo con la Estrategia Nacional y el Programa en los siguientes temas: preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos, agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca, educación,

- infraestructura, transporte eficiente y sustentable, ordenamiento territorial de los asentamientos humano y desarrollo urbano de los centros de población, recursos naturales y protección al ambiente, residuos de manejo especial, protección civil y prevención y atención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático.
- III. Incorporar en los instrumentos de política ambiental, criterios de mitigación y adaptación al cambio climático.
 - IV. Establecer criterios y procedimientos para evaluar y vigilar el programa estatal así como gestional y administrar fondos locales.
 - V. Celebrar convenios con otras entidades y desarrollar estrategias que impulsen el transporte eficiente y sustentable.
 - VI. Realizar campañas de educación y promover la participación de la sociedad.
 - VII. Crear el inventario estatal de emisiones y el atlas estatal de riesgo.

Con el desarrollo de este Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático, el Estado de Jalisco se encuentra avanzando en el cumplimiento de los párrafos I, II, IV, V, VI y VII del artículo 8 de la LGCC.

Arquitectura institucional y coordinación en el marco de la política estatal de cambio climático

Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco: Se expidió en agosto del 2015 y busca garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano mediante acciones de adaptación y mitigación del cambio climático, así como reducir el riesgo, la vulnerabilidad de la población frente a los efectos adversos del cambio climático.

Comisión Interinstitucional para la Acción contra el Cambio Climático: Es el órgano responsable de coordinar y concretar la formulación e instrumentación de la Política Estatal de Cambio Climático y es presidida por el Gobernador del Estado quien puede delegar esa función al titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. En la Comisión, se integran dependencias e instituciones con atribuciones para atender temas referentes a cambio climático.

Cargo	Integrante
Presidente de la Comisión	Gobernador del Estado de Jalisco
Secretario Técnico	Titular de la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
Titulares de dependencias estatales	a) Secretaría General de Gobierno b) Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas c) Secretaría de Desarrollo Rural d) Secretaría de Educación e) Secretaría de Movilidad f) Secretaría de Salud

g) Secretaría de Desarrollo Económico

h) Secretaría de Innovación, Ciencia y
Tecnología

i) Secretaría de Infraestructura y Obra Pública

j) Secretaría de Cultura

k) Secretaría de Desarrollo e Integración Social

l) Secretaría de Turismo

m) Comisión Estatal del Agua

n) Unidad Estatal de Protección Civil y
Bomberos

Representantes federales

a) Delegado en el Estado de Jalisco de la
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos
Naturales;

b) El Delegado en el Estado de Jalisco de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano;

c) El Delegado en el Estado de Jalisco de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación;

d) El Gerente Estatal en Jalisco de la Comisión Nacional Forestal;

e) El Director Local en Jalisco de la Comisión Nacional del Agua; y

f) El Director Regional de Occidente y Pacífico-Centro de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Otros integrantes

-Secretario Técnico del Consejo Consultivo y de Participación Social de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

-El representante de la mesa de trabajo en materia de cambio climático que se cree, en el Consejo Consultivo y de Participación Social de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

La comisión además, sirve como enlace estatal con el Sistema Nacional de Cambio Climático y promueve la aplicación transversal de la Política Estatal entre las autoridades de los tres órdenes de gobierno, así como coordina las acciones de adaptación, mitigación y reducción de la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático.

Grupos de Trabajo: Son los Grupos al interior de la Comisión Interinstitucional para la Acción contra el Cambio Climático, cuyas tareas técnicas permiten establecer las políticas específicas para atender el tema en los diversos sectores: Mitigación, Adaptación y REDD+ (evita deforestación y degradación forestal).

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial: es a nivel del estado la dependencia encargada de los temas ambientales, su función en el contexto de la política estatal de cambio climático es la de coordinar las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal y sus municipios, además de que elabora y publica un reporte bianual de los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en el Estado.

La Secretaría también se encarga de asesorar a los municipios para la elaboración de sus programas y junto a Protección Civil elaborara y actualiza un Atlas de Riesgo ante el cambio climático.

Fondo Ambiental del Estado de Jalisco: La Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco establece la creación del Fondo Ambiental Estatal a partir de una partida presupuestal siempre y cuando exista la suficiencia presupuestaria.

Contexto programático y esfuerzos actuales

Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033

El Plan Estatal de Desarrollo es el documento rector de la planeación del estado de Jalisco a largo plazo y busca como meta primordial el bienestar de las personas de la entidad.

El PED está basado en problemas públicos que fueron construidos socialmente y en el se encuentran sus posibles soluciones.

Uno de sus objetivos es el de mitigar los efectos del cambio climático e impulsar la innovación tecnológica para la generación y uso de energías limpias y renovables.

Jalisco es un estado vulnerable al cambio climático de acuerdo con los resultados de la Consulta de percepción ciudadana, el 88.5% de los jaliscienses cree que el clima en sus municipios ha cambiado. La mayoría considera que hace más calor y llueve menos y que el tema es una responsabilidad compartida entre el gobierno, la sociedad y el sector empresarial.

A continuación se muestran las estrategias que el estado de Jalisco implementará durante varios años para el desarrollo de políticas, proyectos y actividades relacionadas con los efectos negativos del cambio climático:

Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.

- Disminuir la expansión urbana y promover el transporte público de bajas emisiones.
- Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación, así como el manejo forestal sustentable.
- Fomentar la producción agropecuaria con potencial de mitigación mediante la captura de carbono, manejo de residuos y reducción de emisiones derivadas del uso del fuego.
- Impulsar y actualizar el inventario estatal y los municipales de emisión de gases de efecto invernadero.
- Aprovechamiento de residuos orgánicos, captura de metano en rellenos sanitarios y tratamiento de aguas residuales.

Impulsar estrategias que permitan la capacidad de resiliencia

- Promover el análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático por zonas y grupos de población.

- Analizar los escenarios para minimizar daños y aprovechar los beneficios en zonas.
- Impulsar sistemas de captación de agua pluvial y captura de metano.
- Educar, informar y sensibilizar a la sociedad sobre el cambio climático y sus consecuencias.
- Inducir patrones de producción y consumo sustentable.
- Incluir en la educación temas de cambio climático.
- Fortalecer el marco institucional y jurídico en material ambiental.
- Desarrollar un programa de adaptación ante el cambio climático para el sector agropecuario.

Aprovechar fuentes alternativas de energía

- Implementar proyectos de energía alternativa y eficiencia energética.
- Aumentar la capacidad generadora de energía a través de fuentes alternativas.
- Identificar las ventajas competitivas de cada región para la producción de energía renovable.
- Facilitar la dotación de los capitales en la implementación de proyectos de generación de energía renovable.
- Implementar esquemas de incentivos para promover la eficiencia energética e hídrica en edificaciones nuevas y en funcionamiento.

Programas Sectoriales

Los programas sectoriales de las dependencias del Estado de Jalisco son instrumentos que abordan temáticas socialmente relevantes y que vinculan el funcionamiento de diversas instituciones públicas, sociales y privadas.

Estos programas permiten sentar las bases programáticas y de planeación para la ejecución del presupuesto público por lo que se encuentran estratégicamente alineados con el Plan de Desarrollo Jalisco 2013-2033.

Los objetivos de los programas relacionados con el medio ambiente son los siguientes:

- Aprovechar, conservar y proteger la biodiversidad y los ecosistemas mediante el uso sustentable de los recursos naturales.
- Asegurar la protección y gestión ambiental integral que revierta el deterioro de los ecosistemas provocado por la contaminación.
- Mitigar los efectos del cambio climático e impulsar el uso de energías limpias y renovables.
- Racionalizar el aprovechamiento de reservas acuíferas.
- Garantizar un desarrollo urbano y territorial equilibrado y en armonía con el entorno natural mediante el ordenamiento sustentable del territorio.
- Transitar hacia un modelo de movilidad sustentable que promueva el uso de sistemas de transporte colectivo e incentivar el uso del transporte no motorizado.
- Impulsar el bienestar y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, mediante la conservación y el aprovechamiento complementario, corresponsable y colaborativo del medio ambiente.

Tanto del Plan de Desarrollo Jalisco 2013-2033 como del Plan Todos para un Futuro Compartido, se desprende la actualización de estos programas sectoriales, con el fin de orientar los esfuerzos sociales e institucionales en el bienestar de las áreas establecidas.

En materia de Cambio Climático más de cinco dependencias del Gobierno de Jalisco presentaron programas que atienden directamente el tema con subprogramas especiales.

Los programas como las dependencias involucradas se encuentran representadas en la siguiente tabla:

Dependencia encargada

Programa sectorial

--	--

Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo
Territorial (Semadet)

Medio ambiente

Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo
Territorial (Semadet)

Desarrollo territorial y urbano

Semadet y Comisión Estatal del Agua

Aguas y reservas hidrológicas

Secretaría de movilidad

Movilidad sustentable

Multisectorial*

Gobernanza ambiental

*Varias dependencias se encuentran involucradas ya que el programa busca una colaboración intergubernamental en materia de medio ambiente.

Cada programa desarrolló varios subprogramas para la atención más específica a las problemáticas antes mencionadas. A continuación se hará una breve presentación del contenido de estos:

Medio Ambiente

El estado de Jalisco cuenta con una rica oferta ecológica la cual se ha visto afectada con las tendencias de crecimiento económico, urbanización y demografía.

El crecimiento poblacional sin planeación del territorio pone bajo esquemas de vulnerabilidad a las zonas metropolitanas del estado, disminuyendo la calidad de vida de sus habitantes y aumentando los riesgos ante los fenómenos naturales. Algunos de los efectos del cambio climático que más afectan son las inundaciones, lluvias torrenciales y olas de calor.

Para poder combatir estos efectos, la dependencia lleva a cabo los siguientes subprogramas:

- **Aprovechamiento y conservación de la biodiversidad:** Con este subprograma se promoverá el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como la restauración y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, mediante dinámicas de gobernanza ambiental local, es decir, con la construcción de capacidades institucionales que hagan de la acción del gobierno una política pública en la materia que también sea decidida y evaluada regularmente por los ciudadanos.
- **Protección y gestión ambiental:** Se considera el crecimiento de la población y los modelos actuales de consumo, los cuales han concebido un incremento en la generación de residuos, lo cual obliga a la necesidad de infraestructura y equipamiento. Por lo que se busca implementar una política que permita regular de manera sustentable la relación que se establece entre los habitantes y su entorno con la finalidad de lograr un crecimiento económico que contemple los criterios ambientales.
- **Cambio climático y energías renovables:** Buscar contribuir para mantener la temperatura promedio del planeta desde su ámbito de acción, pretendiendo mitigar el cambio climático mediante acciones que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, que aprovechen las fuentes alternativas la producción de energía y que impulsen la capacidad de resiliencia de los jaliscienses ante los efectos del cambio climático.

Desarrollo territorial y urbano



El objetivo del Programa Sectorial de Desarrollo Territorial y Urbano tiene como objetivo garantizar un desarrollo territorial y urbano equilibrado y en armonía con el entorno natural por medio de la planeación y el ordenamiento sustentable del territorio.

Este programa se integra con estrategias que tienen como finalidad la aplicación de criterios de sustentabilidad para impulsar la conservación de la biodiversidad del estado, el uso y aprovechamiento de los recursos, dotar a las personas de entornos con infraestructura moderna y dinámica y el fortalecimiento en la aplicación de políticas del ordenamiento ecológico territorial y la evaluación del impacto ambiental.

Para poder cumplir estos objetivos se llevan a cabo los siguientes subprogramas:

- Avanzar hacia la sustentabilidad urbana y territorial: Tiene con finalidad lograr revertir la dispersión poblacional y el crecimiento desordenado de centros urbanos hacia la periferia, como el caso del Área Metropolitana de Guadalajara, para evitar el despoblamiento de los municipios del interior del estado, reducir el consumo de ecosistemas y tierras para satisfacer las demandas del crecimiento urbano y sus servicios, con impactos consecuentes en la calidad de vida de la población, así como el deterioro del tejido social y el medio ambiente.
- Detener y revertir la degradación del territorio: Debido a que en los últimos años el crecimiento demográfico y la urbanización han ejercido presión desmedida sobre el acervo de recursos naturales con los que cuenta el estado, urge frenar y revertir el acelerado cambio de los usos del suelo que históricamente se han venido dando en Jalisco, en todas sus consecuencias ambientales, sociales y económicas, mediante el establecimiento de políticas en la planeación y ordenación territorial para lograr un desarrollo sustentable del territorio de Jalisco.

Aguas y reservas hidrológicas

El elemento agua es un recurso finito indispensable para la salud pública, los ecosistemas, la biodiversidad, la producción de alimentos, la industria, la energía y el desarrollo social y económico.

Mediante el Programa Sectorial de Agua y Reservas Hidrológicas se presentan, a partir del diagnóstico del sector, los principales problemas y áreas de oportunidad identificadas en relación con el agua y las reservas hidrológicas en Jalisco, así como la propuesta estratégica, mediante la cual se proyecta solucionarlos.

Para resolver estos problemas, las dependencias involucradas llevan a cabo los siguientes subprogramas:

- Aguas y Reservas Hidrológicas: pretende lograr una política ambiental en la materia para aprovechamiento sustentable los recursos del estado, y potenciar las áreas de oportunidad con trabajo coordinado y consensuado entre todos los actores involucrados; anteponiendo sobre todo, la calidad de vida de los habitantes y el equilibrio ecológico de los ecosistemas.

Entre los objetivos del subprograma se encuentran los siguientes:

Objetivo 1: Incrementar la disponibilidad y el acceso de agua.

- 1.1. Incrementar las fuentes de abastecimiento de agua.
- 1.2. Impulsar programas de cultura del agua para incidir en la reducción del desperdicio del agua.
- 1.3. Mejorar las prácticas de riego y promover tarifas de conservación para su autosuficiencia.
- 1.4. Mejorar la infraestructura de distribución de agua.
- 1.5. Impulsar la creación de consejos tarifarios de agua.
- 1.6. Incrementar los niveles de potabilización de las aguas.
- 1.7. Reglamentar el aprovechamiento del agua pluvial
- 1.8. Establecer programas de fuentes alternativas de abastecimiento para mitigar efectos de sequías.

Objetivo 2: Reducir la contaminación del agua.

- 2.1. Aumentar el porcentaje de aguas tratadas.

2.2. Reducir los desechos industriales que son vertidos sin tratamiento.

2.3. Mejorar la infraestructura para el tratamiento de las aguas.

2.4. Promover la aplicación de tarifas a través de la creación de consejos tarifarios.

2.5. Aplicar las sanciones al incumplimiento de la normatividad en materia de contaminación de los recursos hídricos

Objetivo 3: Mitigar los efectos de las inundaciones derivados de los fenómenos hidrometeorológicos.

3.1. Prevención, limpieza y desazolve de cauces y vasos, estructuras de cruce con vías de comunicación y bocas de tormenta.

3.2. Construir infraestructura de protección, regulación y desalojo de aguas extraordinarias.

3.3. Delimitación y ordenamiento de zonas federales.

3.4. Incrementar el manejo integral de aguas pluviales.

Movilidad Sustentable

La conformación de las ciudades es una consecuencia del crecimiento económico y constituye un intento por mejorar la calidad de vida de las personas. Sin embargo, conforme el tejido social se hace más complejo, se incrementan las demandas de servicios públicos, entre ellos la transportación.

Debido al uso del automóvil como medio de desplazamiento predilecto, se han incrementado las externalidades negativas derivadas de su uso entre las que se encuentran los congestionamientos viales, el deterioro ambiental y problemas de salud.

Es por eso que mediante el programa Movilidad Sustentable, el Gobierno de Jalisco busca generar mejores condiciones para la movilidad mediante los siguientes objetivos:

- Un nuevo modelo de transporte público, con la normatividad que garantice un servicio seguro y rápido.

- Un esquema de crecimiento urbano sustentable con los espacios necesarios para interacción de todos los actores de la movilidad: peatones, ciclistas, transporte urbano y automóvil
- Incentivar la utilización de nuevos esquemas de movilidad no motorizada.

Para poder cumplir estas metas, la dependencia busca crear los siguientes subprogramas:

- Desarrollo urbano para la mejora y eficiencia de la movilidad: Generar un desarrollo metropolitano que mitigue el crecimiento urbano desarticulado; mejorar la infraestructura vial para ser compartida por los diferentes actores de movilidad (peatones, ciclistas, automovilistas, transporte público), y proveer la accesibilidad y seguridad vial para todos.
- Transporte público de calidad y cobertura: Implementar mejoras, tanto en la cobertura como en el servicio, que lo vuelvan un sistema sustentable, cómodo y económico para pasajeros y prestadores, y menos susceptible a las externalidades negativas como accidentes viales y contaminación.
- Desincentivo al uso del automóvil: Promover la utilización de traslado no motorizados ya que el aumento del uso del automóvil a provocado saturación de las vialidades, incremento en los tiempos de traslado y mayor contaminación.

Gobernanza ambiental

En Jalisco la restauración, preservación y conservación de los recursos naturales se ha convertido en un objetivo ineludible para garantizar el desarrollo sostenible de las generaciones presentes y futuras.

Gobernar las amenazas al medio ambiente, es muy complejo y requiere tanto de la participación de múltiples agentes sociales, como de la implementación de un nuevo enfoque centrado en la gobernanza del medio ambiente.

Entre los objetivos del programa de gobernanza ambiental se encuentran los siguientes:

- Fomentar mayor participación social y colaboración intergubernamental en materia del medio ambiente.
- Promover la cultura ciudadana de respeto al medio ambiente.

- Promover un marco institucional de gobernanza ambiental que posibilite obtener resultados integrales, positivos y corresponsables en la materia.

Para poder cumplir con estos objetivos, las dependencias involucradas en el Plan de Gobernanza Ambiental llevan a cabo los siguientes subprogramas:

- Participación y colaboración entre sociedad y gobierno a favor del medio ambiente.
- Cultura ciudadana de respeto al medio ambiente.
- Resultados integrales y positivos en gobernanza ambiental.

Liderazgo nacional e internacional

En elaboración

MEDIDAS TRANSVERSALES

Estrategia T1. Comunicación, difusión, innovación y educación ambiental vinculados a cambio climático

T1.1 Sensibilización y alfabetización al cambio climático

T1.2 Programa de difusión de buenas prácticas forestales

Estrategia T2. Cooperación y liderazgo internacional

Estrategia T3. Sistemas de Medición, Reporte y Verificación (MRV) y Monitoreo y Evaluación (MyE)

Estrategia T4. Coordinación institucional y políticas alineadas e incluyentes

T4.1 Apoyo presupuestario para municipios prioritarios de protección contra incendios

T4.2 Apoyo de plataformas participativas del sector forestal en Jalisco.

T4.3 Instrumentos de planeación de la Política Estatal en materia de cambio climático

T4.4 Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático

T4.5 Proyecto de la LEEPA en materia de autorregulación ambiental

T4.6 Elaboración y aprobación del Reglamento para autorregulación y auditorías ambientales del sector productivo

Estrategia T5. Instrumentos y políticas financieros, económicos y fiscales



T5.1 Inclusión del Anexo de transversalidad para el cambio climático en el Presupuesto de egresos 2017