



**PLAN DE ACCIÓN
CLIMÁTICA DE LA ZONA
METROPOLITANA DE
OAXACA**

PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE LA ZONA METROPOLITANA DE OAXACA



H. Ayuntamientos participantes

Presidentes Municipales

Francisco Martínez Neri

Presidente Municipal de Oaxaca de Juárez y presidente del Comité Metropolitano de Cambio Climático

Jeremías López Cervantes

Presidente Municipal de Ánimas Trujano

Javier Moreno Colmenares

Presidente Municipal de Cuilápam de Guerrero

Virgilio Pérez Santiago

Presidente Municipal de Magdalena Apasco

Iván Erick Cruz Martínez

Presidente Municipal de Nazareno Etla

Daniel Hipólito Aquino Torres

Presidente Municipal de San Agustín de las Juntas

Antonio Cruz Martínez

Presidente Municipal San Agustín Yatareni

Abel Maclovio Pacheco García

Presidente Municipal San Andrés Huayápam

Porfirio Santos Matías

Presidente Municipal San Antonio de la Cal

Silvano Calderón Galán

Presidente Municipal San Bartolo Coyotepec

Gabriela Adriana Díaz Pérez

Presidente Municipal San Jacinto Amilpas

Iris Jocelin López Zavaleta

Presidente Municipal San Lorenzo Cacaotepec

Óscar Zárate Juárez

Presidente Municipal San Pablo Etla

Pablo Mendoza Vásquez

Presidente Municipal San Raymundo Jalpan

Alejandro Fernando García Vásquez

Presidente Municipal San Sebastián Tutla

Christian Baruch Castellanos Rodríguez

Presidente Municipal Santa Cruz Amilpas

Inocente Castellano Alejo

Presidente Municipal Santa Cruz Xoxocotlán

David Iván Tejada Morales

Presidente Municipal Santa Lucía del Camino

Juan Justino López Torres

Presidente Municipal Santa María Atzompa

Benito Zurita Domínguez

Presidente Municipal Santa María Coyotepec

Filemón Gómez Soto

Presidente Municipal Santa María del Tule

Amando Martínez Hernández

Presidente Municipal Santo Domingo Tomaltepec

Ángel Yoshimar Cruz Melchor

Presidente Municipal Soledad Etla

Alejandro Luján Manuel

Presidente Municipal Tlaxiactac de Cabrera

Miguel Ángel Martínez Merlín

Presidente Municipal Villa de Etla

Carlos Rigoberto Chacón Pérez

Presidente Municipal Villa de Zaachila

Gestión del Plan de Acción Climática de la Zona Metropolitana de Oaxaca (PACZMO) ante el Banco Mundial

Elsa Ortiz Rodríguez

Secretaria de Medio Ambiente y Cambio Climático del municipio de Oaxaca de Juárez

Enlaces técnicos

1. Ánimas Trujano

Jeremías López Cervantes

2. Cuilápam de Guerrero

Francisco Benjamín Sosa Vázquez

3. Magdalena Apasco

Virgilio Pérez Santiago

4. Nazareno Etna

Perla Jazmín Gómez Guerrero

5. Oaxaca de Juárez

Agustín Vidal Gómez Guerrero

6. San Agustín de las Juntas

Daniel Hipólito Aquino Torres

7. San Agustín Yatareni

Alicia Pérez Cruz

8. San Andrés Huayápam

Abel Maclovio Pacheco García

9. San Antonio de la Cal

Rebeca Gutiérrez Gutiérrez

10. San Bartolo Coyotepec

Juana Pérez Colmenares

11. San Jacinto Amilpas

Misael Olmedo Avendaño

12. San Lorenzo Cacaotepec

Víctor Manuel Ortiz Cruz

13. San Pablo Etna

Orlando César Meneses Jiménez

14. San Raymundo Jalpan

Armando Benítez Sánchez

15. San Sebastián Tutla

Angela Aurea Gómez Velasco

16. Santa Cruz Amilpas

Guillermo Silvestre Vázquez Rebolgar

17. Santa Cruz Xoxocotlán

Yuliana Sonia Carrillo Morales

18. Santa Lucía del Camino

Omar Montiel Salazar

19. Santa María Atzompa

Óscar Felipe Pérez Mendoza

20. Santa María Coyotepec

María Isabel Pablo Jiménez

21. Santa María del Tule

Mariel Luis López

22. Santo Domingo Tomaltepec

Germán Leonel Martínez Gutiérrez

23. Soledad Etna

Karla Rubí Guillermo Hernández

24. Tlalixtac de Cabrera

Alejandrina López Ruiz

25. Villa de Etna

Socorro Espinoza López

26. Villa de Zaachila

Carlos Rigoberto Chacón López

Equipo del Banco Mundial - Unidad de Gestión de Riesgos Urbanos y Catástrofes de América Latina y el Caribe

Carina Lakovits

Especialista en Desarrollo Urbano

Adriana Torchelo Magliano

Consultora

Armando Rosales García

Consultor

Equipo IDOM – Cambio Climático

Hugo González-Manrique Romero

Daniel Alonso Martínez Saavedra

Lourdes Bello Mendoza

Diana Verónica Noriega Navarrete

Ana Teresa Ortega Minakata

Camila Rangel Junquera

Ahtziri Arreola Martínez

Índice

| | |
|---|----|
| Acrónimos | 7 |
| Mensaje de los presidentes Municipales de la ZMO | 10 |
| Agradecimientos | 12 |
| Resumen ejecutivo | 13 |
| Introducción | 19 |
| 1. Presentación del Plan de Acción Climática de la ZMO | 20 |
| 1.1 Alcances..... | 20 |
| 1.2 Proceso de elaboración del PACZMO..... | 20 |
| 1.3 Estructura del PACZMO..... | 22 |
| 2. Acción climática global y nacional ante el cambio climático | 24 |
| 2.1 Régimen climático internacional y metas globales..... | 25 |
| 2.1.1 Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) | 26 |
| 2.1.2 Acuerdo de París | 26 |
| 2.1.3 Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre los compromisos de cero emisiones netas de las entidades no estatales | 27 |
| 2.2 Acción colectiva global en prioridades relacionadas | 28 |
| 2.2.1 Agenda 2030 y ODS..... | 28 |
| 2.2.2 Otras agendas multilaterales: CDB y Desertificación | 29 |
| 2.3 Política Nacional de Cambio Climático..... | 31 |
| 2.3.1 Marco legal e instrumentos de política..... | 31 |
| 2.3.2 Acción climática estatal..... | 35 |
| 2.3.3 Acción climática metropolitana y municipal | 36 |
| 3. Metas del PACZMO | 40 |
| 3.1 Adaptación | 40 |
| 3.2 Mitigación de GEI | 41 |
| 4. Vulnerabilidad y adaptación ante los riesgos climáticos en la ZMO | 42 |
| 4.1 Vulnerabilidad ante el cambio climático..... | 42 |
| Vulnerabilidad social | 44 |
| 4.2 Riesgo ante el cambio climático..... | 44 |
| Riesgo ante sequías..... | 46 |
| Riesgo ante inundaciones | 46 |

| | |
|--|-----|
| Riesgo ante inestabilidad de laderas..... | 47 |
| Riesgo ante incendios forestales..... | 48 |
| 4.3 Ejes estratégicos y líneas de acción..... | 49 |
| R1. Implementar Soluciones basadas en la Naturaleza para disminuir la vulnerabilidad | 52 |
| R2. Desarrollar esquemas de Adaptación Basada en Comunidades para un desarrollo justo . | 64 |
| R3. Garantizar la suficiencia y calidad del agua mediante una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos | 80 |
| R4. Asegurar la resiliencia de los sistemas productivos y construir la seguridad alimentaria.. | 90 |
| R5. Desarrollar y operar infraestructura resiliente y cuidar del patrimonio cultural | 102 |
| 5. Desarrollo bajo en carbono en la Zona Metropolitana de Oaxaca | 110 |
| 5.1 Inventario Metropolitano de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la Zona Metropolitana de Oaxaca (IMEGEI) | 110 |
| 5.2 Escenario tendencial y meta de mitigación al 2050..... | 117 |
| 5.3 Ejes estratégicos y líneas de acción..... | 120 |
| BC1. Implementar una movilidad sustentable a escala humana | 122 |
| BC2. Mantener una ciudad limpia que aprovecha el valor de los materiales..... | 134 |
| BC3. Utilizar plenamente el potencial energético limpio y eficiente..... | 152 |
| BC4. Impulsar el bienestar con prácticas productivas climáticamente robustas y un uso sustentable del territorio | 166 |
| 6. Financiamiento estratégico del PAC..... | 174 |
| 6.1 Financiamiento actual y necesidades en el mediano y largo plazos..... | 174 |
| 6.1.1 Mapeo de las fuentes de financiamiento..... | 174 |
| 6.1.2 Principales hallazgos del mapeo de financiamiento | 177 |
| 6.1.3 Elementos estratégicos para el financiamiento del PAC ZMO..... | 180 |
| 7. Implementación y mejora del PACZMO | 193 |
| 7.1 Sistema MRV y M&E..... | 193 |
| 7.1.1 Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV)..... | 193 |
| <i>Monitoreo</i> | 193 |
| <i>Reporte</i> | 194 |
| <i>Verificación</i> | 194 |
| 7.1.1 Monitoreo y Evaluación (M&E) | 195 |
| 7.1.2 Gobernanza climática de la ZMO | 195 |
| 7.1.3 Difusión y comunicación | 198 |
| 8. Llamado a la acción climática metropolitana y local..... | 199 |

| | |
|------------------|-----|
| Referencias..... | 200 |
|------------------|-----|

Cuadros

| | |
|---|-----|
| Cuadro 1. IMEGEI ZMO, año base 2021 | 14 |
| Cuadro 2. Instrumentos internacionales sobre cambio climático | 30 |
| Cuadro 3. Marco normativo de la ZMO | 32 |
| Cuadro 4. Metas de adaptación al cambio climático | 40 |
| Cuadro 5. Emisiones reducidas en el periodo 2021 - 2050..... | 41 |
| Cuadro 6. Municipios que se encuentran en el ANVCC de la ZMO..... | 42 |
| Cuadro 7. Categorización de vulnerabilidad por municipio | 43 |
| Cuadro 8. Vulnerabilidad social de la ZMO | 44 |
| Cuadro 9. Estrategias y líneas de acción para la adaptación al cambio climático de la ZMO..... | 49 |
| Cuadro 10. Ficha de la Zona Metropolitana de Oaxaca | 112 |
| Cuadro 11. Categorías del inventario de emisiones de GEI | 112 |
| Cuadro 12. Resumen del inventario de emisiones de GEI para la ZMO por alcance y nivel de informe..... | 114 |
| Cuadro 13. Resumen de emisiones por tipo de GEI..... | 115 |
| Cuadro 14. Emisiones de GEI en la Zona Metropolitana de Oaxaca, año base 2021..... | 116 |
| Cuadro 15. Escenario tendencial de emisiones por sector | 118 |
| Cuadro 16. Estrategias y líneas de acción para la mitigación del cambio climático de la ZMO..... | 120 |
| Cuadro 17. Síntesis del mapeo de financiamiento..... | 175 |
| Cuadro 18. Fuentes de financiamiento para la adaptación al cambio climático | 177 |
| Cuadro 19. Fuentes de financiamiento para la mitigación de emisiones de GEI..... | 177 |
| Cuadro 20. Fuentes de financiamiento mixto..... | 177 |
| Cuadro 21. Financiamiento a nivel nacional | 179 |
| Cuadro 22. Financiamiento apropiado para a implementación del PACZMO | 180 |
| Cuadro 23. Tipos de financiamiento por líneas de acción | 183 |

Gráficas

| | |
|--|-----|
| Gráfica 1. Escenario de reducción de emisiones de GEI al 2050 en la ZMO | 17 |
| Gráfica 2. Escenario de mitigación al 2050 | 41 |
| Gráfica 3. Estimación de pérdidas por municipio para la ZMO..... | 45 |
| Gráfica 4. Resumen de emisiones de la Zona Metropolitana de Oaxaca | 113 |
| Gráfica 5. Distribución de emisiones de GEI por sector en tCO ₂ e..... | 114 |
| Gráfica 6. Porcentaje de emisiones por tipo de GEI | 115 |
| Gráfica 7. Proyección de emisiones en la ZMO 2021 - 2050..... | 118 |
| Gráfica 8. Tendencia de emisiones por sector | 119 |
| Gráfica 9. Tendencia del presupuesto aprobado de las fuentes de financiamiento (2010-2025).. | 178 |

Ilustraciones

| | |
|--|----|
| Ilustración 1. Objetivos y ejes estratégicos del PACZMO..... | 15 |
|--|----|

| | |
|---|-----|
| Ilustración 2. Hitos relevantes de la construcción del PACZMO | 21 |
| Ilustración 3. Estructura sintética del PACZMO | 22 |
| Ilustración 4. Estructura del PACZMO | 23 |
| Ilustración 5. Objetivos del Desarrollo Sostenible y su impacto con el cambio climático | 29 |
| Ilustración 6. Política Nacional de Cambio Climático | 38 |
| Ilustración 7. Mapa de vulnerabilidad ante el cambio climático en la ZMO..... | 43 |
| Ilustración 8. Mapa de riesgo ante sequías para la ZMO | 46 |
| Ilustración 9. Mapa de riesgo ante inundaciones para la ZMO | 47 |
| Ilustración 10. Mapa de riesgo ante inestabilidad de laderas | 48 |
| Ilustración 11. Mapa de riesgo ante incendios forestales | 49 |
| Ilustración 12. Tipos de alcances de un inventario de emisiones de GEI..... | 111 |
| Ilustración 13. Gobernanza climática de la ZMO | 197 |

Acrónimos

| | |
|-----------------------|--|
| AECID | Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo |
| AFD | <i>Agence Française de Développement</i> , por sus siglas en francés |
| AFOLU | Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo, por sus siglas en inglés |
| ANP | Área Natural Protegida |
| ANVCC | Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático |
| AP | Acuerdo de París |
| BaU | Escenario tendencial o inercial (<i>Business as usual</i>), por sus siglas en inglés |
| BID | Banco Interamericano de Desarrollo |
| BTR | Informe Bienal de Transparencia |
| BUR | Informe Bienal de Actualización |
| C40 | <i>Cities Climate Leadership Group</i> |
| CCVC | Contaminantes Climáticos de Vida Corta |
| CDB | Convenio sobre la Biodiversidad Biológica |
| CENAPRED | Centro Nacional de Prevención de Desastres |
| CH₄ | Metano |
| CIF | <i>Climate Investment Fund</i> |
| CIT | Centro Integral de Tratamiento |
| CMCC | Comité Metropolitano de Cambio Climático |
| CMNUCC | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| CO₂ | Dióxido de carbono |
| CONAFOR | Comisión Nacional Forestal |
| CONAPO | Consejo Nacional de Población |
| CONUEE | Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía Eléctrica |
| COP | Conferencia de las Partes, por sus siglas en inglés |
| CRVA | Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo climático, por sus siglas en inglés |
| CTCC | Comité Técnico de Cambio Climático de Oaxaca |
| CURB | <i>Climate Action for Urban Sustainability</i> |
| DEA | Agencia de Energía Danesa |
| ENCC | Estrategia Nacional de Cambio Climático, Visión 10-20-40 |

| | |
|-----------------------|--|
| FIDE | Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica |
| FCC | Fondo de Cambio Climático |
| FONADIN | Fondo Nacional de Infraestructura |
| GCF | <i>Green Climate Fund</i> |
| GEF | <i>Global Environmental Facility</i> |
| GEI | Gases de Efecto Invernadero |
| GHG | Gas de efecto invernadero, por sus siglas en inglés |
| GIR | Gestión Integral de Riesgos |
| GIZ | <i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i> |
| GPC | Protocolo Global para Inventarios de Emisión de GEI a escala comunitaria |
| IBU | Índice de Biodiversidad Urbana |
| ICLEI | <i>Local Governments for Sustainability</i> |
| IKI | <i>International Climate Initiative</i> |
| IMEGEI | Inventario Metropolitano de Emisiones de GEI de la ZMO |
| INEGI | Instituto Nacional de Estadística y Geografía |
| IPCC | Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático |
| IPPU | Procesos Industriales y Uso de Productos |
| JICA | Agencia Japonesa de Cooperación internacional |
| LCCO | Ley de Cambio Climático para el estado de Oaxaca |
| LGAHOTDU | Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano |
| LGCC | Ley General de Cambio Climático |
| LGDFS | Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable |
| LGEEPA | Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente |
| LGPC | Ley General de Protección Civil |
| LGPGIR | Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos |
| M&E | Monitoreo y Evaluación |
| MRV | Monitoreo, Reporte y Verificación |
| N₂O | Óxido nitroso |
| NAP | Política Nacional de Adaptación |
| NASA | Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio, por sus siglas en inglés |
| NDC | Contribuciones Nacionales Determinadas, por sus siglas en inglés |
| ODS | Objetivos del Desarrollo Sostenible |

| | |
|-------------------------|--|
| OMM | Organización Meteorológica Mundial |
| ONU | Organización de las Naciones Unidas |
| PACMUN | Plan de Acción Climática Municipal |
| PACZMO | Plan de Acción Climática de la Zona Metropolitana de Oaxaca |
| PEACC | Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático |
| PECCO | Programa Especial de Cambio Climático de Oaxaca |
| ppm | Partes por millón |
| PTAR | Planta de Tratamiento de Aguas Residuales |
| RMA | Red de Monitoreo Atmosférico |
| RRD | Reducción del Riesgo de Desastre |
| RSUyME | Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial |
| SADER | Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural |
| SEDATU | Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano |
| SEFADER | Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural |
| SEMABIESO | Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad, Energías y Sostenibilidad |
| SINACC | Sistema Nacional de Cambio Climático |
| SIT | Sistema de Transporte Integrado |
| SMACC | Secretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático |
| SSI | Sistemas Silvopastoriles Intensivos |
| tCO₂e | Toneladas de Dióxido de Carbono equivalente |
| UE | Unión Europea |
| UICN | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza |
| UK PACT | <i>UK Partnering for Accelerated Transitions</i> |
| USAID | Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional |
| WRI | <i>World Resources Institute</i> |
| ZMO | Zona Metropolitana de Oaxaca |

Mensaje de los presidentes Municipales de la ZMO

Los 26 municipios que conforman la Zona Metropolitana de Oaxaca mantenemos el firme compromiso de posicionar a esta zona metropolitana como líder en la acción climática coordinada, bajo un alto sentido de responsabilidad y compromiso con las comunidades, para que, cada una de las acciones que se realicen estén enfocadas a impulsar y mejorar las condiciones sociales, económicas y ambientales de la población.

Para enfrentar los desafíos que el cambio climático representa a la sociedad de la metrópoli, es fundamental conocer la situación actual de los municipios que la conforman. Por lo que, este Plan integra diagnósticos técnicos robustos, que han sido elaborados con la información más actualizada disponible, además de la activa participación de las autoridades de los municipios. Muestra de lo cual es el **Inventario Metropolitano de Gases de Efecto Invernadero 2021**, por lo que, este año se considera como año de referencia para futuras actualizaciones y también para el escenario tendencial de emisiones que también se incluye en este plan. También se ha desarrollado el primer **diagnóstico metropolitano de riesgos y vulnerabilidad ante el cambio climático** de la población, sus sistemas productivos, la infraestructura y el medio natural de la ZMO. En respuesta a este diagnóstico del territorio, se plantean las estrategias y medidas de mitigación y adaptación que se han identificado y priorizado mediante procesos participativos, lo que robustece su implementación en el inmediato, corto, mediano y largo plazo, y en cumplimiento con las Leyes General y Estatal de Cambio Climático.

Es importante señalar que, el **Plan de Acción Climática de la Zona Metropolitana de Oaxaca (PACZMO)** permite dirigir programas e iniciativas sobre las mejores y más urgentes acciones a desarrollar para adaptarnos al cambio climático y mitigar nuestras emisiones de gases de efecto invernadero, impulsando acciones de preservación del ambiente, reducción de riesgos, aumento de capacidades de adaptación, mejora del desempeño energético y cuidado de la atmósfera como recurso vital de nuestro territorio; sin comprometer el crecimiento económico de cada municipio ni el de la metrópoli.

Al adoptar este Plan se reafirma el compromiso de las Administraciones Municipales de Magdalena Apasco, Villa de Etla, Nazareno Etla, San Pablo Etla, San Lorenzo Cacaotepec, Soledad Etla, Oaxaca de Juárez, San Jacinto Amilpas, Santa María Atzompa, Santa Lucía del Camino, Santa Cruz Xoxocotlán, San Antonio de la Cal, San Agustín Yatareni, San Andrés Huayápam, Tlaxiactac de Cabrera, Santo Domingo Tomaltepec, Santa María del Tule, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, San Agustín de las Juntas, Ánimas Trujano, Santa María Coyotepec, San Bartolo Coyotepec, Villa de Zaachila, San Raymundo Jalpan y Cuilápam de Guerrero para desarrollar las acciones necesarias que encaminen su implementación, a partir de la construcción de redes de actores clave y esquemas innovadores en nuestras formas de producción y consumo de bienes y servicios, considerando las variables que impone hoy en día el cambio climático a nivel local, regional y global.

Hacemos votos para que este Plan de Acción Climática en el inmediato, corto, mediano y largo plazo, logre sus metas y contribuya positivamente a la descarbonización de las actividades de nuestros municipios y al logro de la meta de carbono neutralidad comprometida al 2050.

C. Presidentes Municipales de Zona Metropolitana de Oaxaca

Agradecimientos

La elaboración del Plan de Acción Climática de la Zona Metropolitana de Oaxaca (PACZMO) ha sido posible gracias al liderazgo de la Administración Pública del municipio de Oaxaca de Juárez, liderada por el presidente Municipal, **Mtro. Francisco Martínez Neri**, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático (SMACC) y su titular, la **Mtra. Elsa Ortiz Rodríguez**, principales promotores y actores comprometidos en la elaboración de este documento.

Agradecemos especialmente el apoyo de la Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad, Energías y Sostenibilidad (SEMABIESO) del Gobierno del Estado de Oaxaca por el respaldo institucional a esta iniciativa metropolitana.

El PACZMO fue financiado con fondos de donación del *Climate Investment Fund* (CIF), que a través del Banco Mundial seleccionó a IDOM S.A. de C.V. para brindar asistencia técnica en su elaboración.

Agradecemos también a cada uno de los enlaces técnicos que participaron en las diferentes reuniones y talleres presenciales y virtuales que se realizaron de forma participativa para la elaboración consensuada de este Plan. Estas actividades permitieron recibir aportes que contribuyeron al entendimiento de las circunstancias de los municipios de la zona metropolitana y su vinculación como territorio, además de identificar, desde el conocimiento y la experiencia de los participantes, las áreas de oportunidad para enfrentar el cambio climático en conjunto, contribuyendo a que este documento tenga bases sólidas para implementar de manera exitosa, las acciones de mitigación y adaptación priorizadas.

Por último, agradecemos al equipo técnico del Banco Mundial y al equipo consultor de IDOM S.A de C.V. por su compromiso y calidad en la construcción de este Plan Metropolitano, así como durante las consultas técnicas y la impartición de talleres para la transferencia de conocimientos.

Resumen ejecutivo

El **Plan de Acción Climática de la Zona Metropolitana de Oaxaca (PACZMO)** es un instrumento de planeación y coordinación de la política climática subnacional, que representa un esfuerzo extraordinario, no solo en México sino a nivel mundial. En éste se involucra la participación consensuada de 26 municipios pertenecientes a la Zona Metropolitana de Oaxaca. Así, la ZMO demuestra el firme compromiso de enfrentar los impactos que el cambio climático presenta sobre su población, su infraestructura estratégica, sus ecosistemas y sistemas productivos, además de impulsar y fortalecer el uso eficiente de sus recursos, sus sistemas de movilidad y la adecuada gestión de sus residuos, todos estos desafíos que trascienden las fronteras municipales y, por tanto, que requieren un esfuerzo común y coordinado.

El estado de Oaxaca está conformado por 30 distritos, divididos en 570 municipios, los cuales agrupan a las regiones de Cañada, Costa, Istmo, Mixteca, Papaloapan, Sierra Norte, Sierra Sur y Valles Centrales. La división territorial de la Zona Metropolitana de Oaxaca fue establecida por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), quien participó en la identificación y delimitación de las zonas metropolitanas y conurbadas del país, de conformidad con lo establecido en el artículo 8, fracción XI de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), en conjunto con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el informe de Metrópolis de México 2020 (INEGI, 2024)¹.

La **Zona Metropolitana de Oaxaca**, ubicada en la **Región de Valles Centrales**, **abarca 26 municipios** y cuenta con una extensión territorial de **692 km²** en la que, en el 2021 habitaban 760,548 personas. Los **cuatro (4) principales riesgos climáticos** a los que se encuentra expuesto este territorio son: **sequía, inundación, inestabilidad de laderas e incendios forestales**.

Entre los años 2000 y 2023, se presentaron para esta zona metropolitana, 121 declaratorias de desastres y 118 de emergencia, siendo los municipios con mayor número de declaratorias emitidas Oaxaca de Juárez, Santa Lucía del Camino, Santa Cruz Xoxocotlán y San Lorenzo Cacaotepec.

En el caso de las pérdidas relacionadas a eventos por desastres y emergencias para el estado de Oaxaca, los ciclones tropicales y las lluvias implicaron pérdidas y daños de hasta 6,385 millones de pesos para 2022. Por su parte, los fenómenos de origen geológico son considerados de menor frecuencia, pero de altas consecuencias, por lo que las pérdidas y daños en 2021 alcanzaron los 37,398 millones de pesos. Esta cifra incluye los eventos relacionados con las lluvias y tormentas, que si bien tienen mayor frecuencia, su impacto es menor.

El PACZMO se basa en un análisis de riesgos climáticos que es imprescindible para entender y contribuir a la medición de los impactos del cambio climático en el territorio y con ello, determinar las acciones que ayuden a incrementar la resiliencia climática urbana, toda vez que los efectos

¹ Se consideran municipios de la ZMO los establecidos en la delimitación de Metrópolis de México 2020 de SEDATU, INEGI y CONAPO como parte de las previsiones legales y territoriales adecuadas, existen otras conceptualizaciones de la ZMO que consideran 27 municipios.

vinculados a los cambios en la temperatura y precipitación que se viven alrededor del planeta, se encuentran presentes en todos los territorios.

La ZMO también es fuente de niveles significativos de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Los tres (3) principales sectores que contribuyen con el **97% de las emisiones totales** de GEI en la ZMO son el **transporte (52.4%)**, los **residuos (29.5%)** y la **energía estacionaria (15.2%)**; ésta última, asociada mayoritariamente al consumo de electricidad.

El Plan cuenta con un Inventario Metropolitano de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la Zona Metropolitana de Oaxaca (IMEGEI) por sector, de acuerdo con la metodología del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de GEI a escala comunitaria (GPC). Los resultados indican que para el año base **2021**, las emisiones netas fueron de **2,112,255 tCO₂e**. Esto representa emisiones netas de **2.91 tCO₂e per cápita** y de **3,331.63 tCO₂e por km²**. Tener claridad sobre las fuentes de emisión es clave para definir un plan para su reducción. Con base en estos resultados, se destacan los siguientes compromisos del PACZMO al respecto: implementar una movilidad sustentable, potenciar los Centros Integrales de Tratamiento de los residuos sólidos urbanos y promover la eficiencia energética y la incorporación de energía renovables.

Cuadro 1. IMEGEI ZMO, año base 2021

| Referencia GPC | Fuente de emisión de GEI (por Sector y subsector) | Emisiones GEI totales (toneladas CO ₂ e) | | | |
|----------------|---|---|-----------|-----------|-----------|
| | | Alcance 1 | Alcance 2 | Alcance 3 | Total |
| I | ENERGIA ESTACIONARIA | 24,514 | 300,405 | - | 324,919 |
| II | TRANSPORTE | 1,072,891 | - | 47,639 | 1,120,530 |
| III | RESIDUOS | 631,048 | - | - | 631,048 |
| IV | PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS | 49,305 | - | - | 49,305 |
| V | AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE SUELO | -13,547 | - | - | -13,547 |
| TOTAL | | 1,764,211 | 300,405 | 47,639 | 2,112,255 |

Fuente: IDOM, 2024

El PACZMO es el resultado del trabajo participativo y colaborativo de todos los municipios de la ZMO, que desde el territorio, y considerando el conocimiento y buenas prácticas que se realizan en muchos de los municipios metropolitanos y comunidades, han identificado y propuesto las líneas de acción necesarias para que se consolide como una urbe resiliente, inclusiva, sustentable y carbono neutral al 2050, con la integración de los siguientes **municipios participantes**:

- Ánimas Trujano
- Magdalena Apasco
- Nazareno Etla
- Oaxaca de Juárez
- San Agustín de las Juntas
- San Agustín Yatareni
- San Andrés Huayápam
- San Antonio de la Cal
- San Bartolo Coyotepec
- San Jacinto Amilpas
- San Lorenzo Cacaotepec
- San Pablo Etla
- San Sebastián Tutla
- Santa Cruz Amilpas
- Santa Cruz Xoxocotlán
- Santa Lucía del Camino

- Santa María Atzompa
- Santa María Coyotepec
- Santa María del Tule
- Santo Domingo Tomaltepec
- Soledad Etna

- Tlalixtac de Cabrera
- Villa de Etna
- Villa de Zaachila
- Cuilápam de Guerrero
- San Raymundo Jalpan

Los dos **objetivos principales** del PACZMO son:

- **Aumentar la resiliencia** reduciendo el riesgo y la vulnerabilidad ante el cambio climático.
- **Alcanzar el desarrollo bajo en carbono** mediante la neutralidad de emisiones.

En ese sentido, se definieron **nueve (9) estrategias y cincuenta y cinco (55) líneas de acción** que se implementarán con **visión de corto (2030), mediano (2040) y largo plazo (2050)**, tal como se muestra en la Ilustración 4.

Ilustración 1. Objetivos y ejes estratégicos del PACZMO



Fuente. IDOM, 2024

Los ejes estratégicos que integran este Plan Metropolitano están enfocados en atender los problemas más relevantes vinculados al cambio climático que afectan a la ZMO. En el caso de la **adaptación**, se definen **cinco (5) ejes estratégicos** enfocados a reducir la vulnerabilidad respecto de los riesgos climáticos identificados a fin de mejorar la resiliencia de este territorio:

R1. Implementar Soluciones basadas en la Naturaleza para disminuir la vulnerabilidad, a partir del cual se busca reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y los servicios que proveen ante la variabilidad climática mediante la conservación, la conectividad y la restauración.

R2. Desarrollar esquemas de Adaptación Basada en Comunidades para un desarrollo justo para mejorar la capacidad adaptativa de las comunidades locales y reducir su exposición, amenaza y vulnerabilidad.

R3. Garantizar la suficiencia y calidad del agua mediante una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos con el fin de integrar la sostenibilidad en la extracción del agua y su abastecimiento, mediante el uso de tecnologías para la captación, uso eficiente, tratamiento y reutilización.

R4. Asegurar la resiliencia de los sistemas productivos y construir la seguridad alimentaria a partir prácticas agrícolas resilientes que contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas y fortalezcan la capacidad de adaptación incentivando la investigación, el desarrollo y la aplicación del conocimiento científico y tradicional.

R5. Desarrollar y operar infraestructura resiliente y cuidar del patrimonio cultural con el fin de preservar sus servicios, incorporando criterios de adaptación e identificación de riesgos climáticos basados en ciencia y que integren conocimientos tradicionales y de innovación para aumentar la fortaleza de los elementos que la conforman.

Para impulsar la **mitigación** y alcanzar la meta de **carbono neutralidad al 2050** se plantean **cuatro (4) ejes estratégicos**, relacionados con el uso eficiente de la energía, la adecuada gestión de los residuos, así como la conformación de sistemas integrados de transporte que contribuyan a conectar los 26 municipios metropolitanos, mediante un servicio de calidad, bajo en emisiones y acorde a las características geográficas de la región:

BC1. Implementar una movilidad sustentable a escala humana que privilegie el uso del transporte público de pasajeros eficiente y, el no motorizado (caminar o usar bicicleta) sobre el transporte privado, generando mayor conectividad entre los diferentes municipios de la ZMO.

BC2. Mantener una ciudad limpia que aprovecha el valor de los materiales impulsando la separación de los residuos sólidos urbanos, el aprovechamiento de los residuos valorizables y la gestión de los residuos orgánicos para la producción de composta que pueda ser utilizada como fertilizante orgánico en tierras de cultivo o en el mantenimiento y recuperación de suelos degradados y áreas verdes.

BC3. Utilizar plenamente el potencial energético limpio y eficiente cuya finalidad es fomentar el uso eficiente de la energía eléctrica y de combustibles como el gas LP, promoviendo la sustitución por fuentes de energía renovables en los diferentes sectores de la economía de la ZMO.

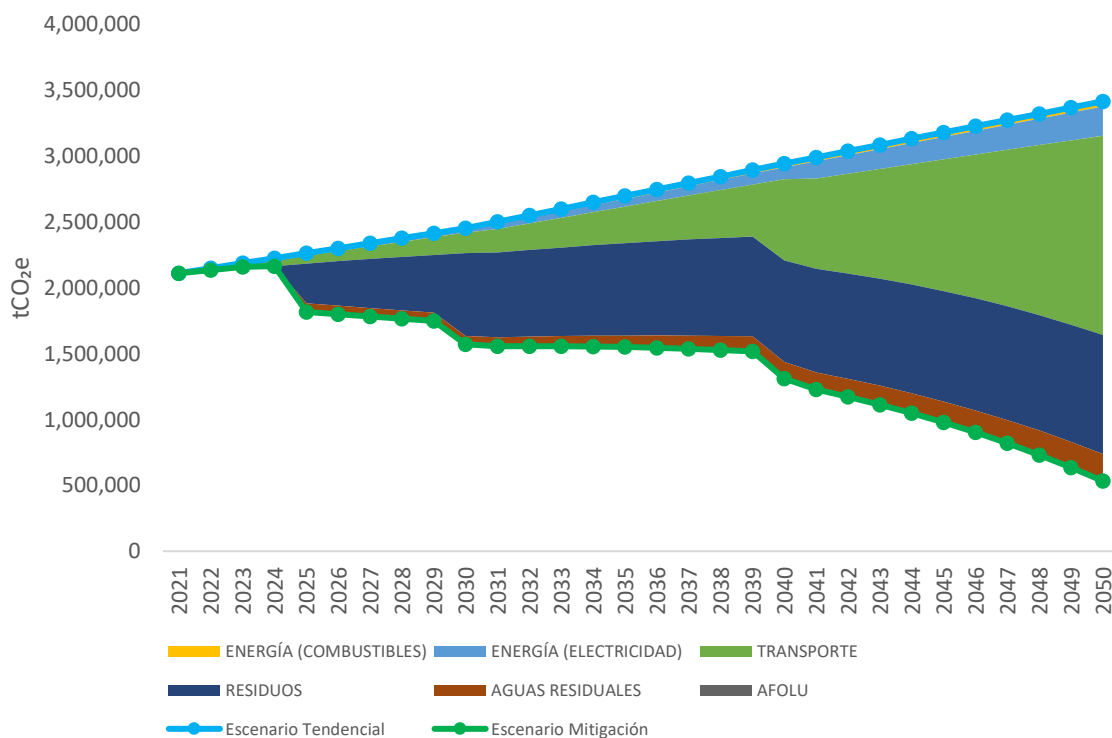
BC4. Impulsar el bienestar con prácticas productivas climáticamente robustas y un uso sustentable del territorio enfocadas a la implementación de prácticas productivas y el uso sustentable del territorio respecto de la ganadería, el uso de fertilizantes orgánicos en la agricultura, el cambio de uso del suelo y el manejo forestal sustentable.

METAS DEL PACZMO

Con la implementación de las **26 líneas de acción definidas para la mitigación**, la ZMO podrá reducir de manera **gradual y sostenida**, sus **emisiones de GEI en un 36% al 2030, 55% al 2040 y 84% al 2050, esto con respecto a las emisiones del escenario tendencial o BaU.**

En cuanto a la adaptación, se incluyen **29 líneas de acción**, cuyas metas se enfocan en lograr la tasa cero de deforestación neta con una **captura anual de 13,454.50 tCO₂e en 2050**; rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y lograr la degradación neutra del suelo, así como, **la captura al 2050, de 420 tCO₂e anuales por reforestación ribereña.**

Gráfica 1. Escenario de reducción de emisiones de GEI al 2050 en la ZMO



Fuente: IDOM, 2024

Implementar el PACZMO y alcanzar sus metas requiere tanto de la designación de recursos por parte de los gobiernos municipales, como del acceso al financiamiento climático disponible de carácter nacional e internacional. En este último rubro, se encuentran instituciones bilaterales y multilaterales, así como, los propios fondos que la CMNUCC ha creado para apoyar a los países con economías en desarrollo en el cumplimiento de sus compromisos pactados en el Acuerdo de París, a través de sus NDC. Así, **el PACZMO propone una estrategia de financiamiento que haga uso de las diversas fuentes disponibles, incluyendo finanzas internas y externas, públicas y privadas, nacionales e internacionales, y la combinación de estas, para lograr la exitosa implementación de cada medida.**

Para facilitar el seguimiento del Plan se incluye un **Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV)** para evaluar el impacto alcanzado por las líneas de acción de la **mitigación**, así como un **Sistema de Monitoreo y Evaluación (M&E)** para las enfocadas a la **adaptación**.

Cabe destacar que, en noviembre de 2023, la ZMO conformó su **Comité Metropolitano de Cambio Climático (CMCC)**, el cual, tuvo como antecedente al Grupo de Trabajo en materia de Cambio Climático, establecido por los municipios metropolitanos en mayo del mismo año para la elaboración de este Plan Metropolitano.

El CMCC representa el **principal arreglo institucional para la implementación y mejora del PACZMO**. A través de esta confluencia institucional y de planeación, los 26 municipios se alinean al cumplimiento del mandato de la Ley General de Cambio Climático, que en su artículo 9° señala como parte de sus atribuciones el “formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal”.

Con la creación de este Comité Metropolitano se refuerza el **compromiso de los 26 municipios de la ZMO** que lo integran, **de sumar esfuerzos para enfrentar el desafío del cambio climático en su territorio, así como de mantener la coordinación metropolitana para la implementación del PACZMO. Con ello se busca mejorar la calidad de vida de su población, restaurar y mantener su medio natural, lograr que sus comunidades y sectores productivos sean más resilientes, eficientes y bajos en carbono, y con acceso al agua. Además de generar sinergias que contribuyan al aprovechamiento de sus recursos, facilitar la movilidad de la población, creando alternativas que interconecten los modos de transporte existentes e incentivando el uso de la bicicleta y los viajes a pie, gracias a la mejora de los espacios urbanos.**

Introducción

El crecimiento urbano acelerado que se presenta en diversas ciudades del país, ha tenido como consecuencia el desarrollo de núcleos poblacionales cuya interacción rebasa los límites geográficos y políticos del municipio, que representa a la unidad básica territorial y administrativa, dando origen a las zonas metropolitanas. En estas áreas de continuidad territorial se comparten dinámicas económicas, sociales, ambientales y energéticas que impactan en el uso y distribución de los recursos disponibles, así como, en la generación de oportunidades de desarrollo para mejorar la calidad de vida de la población.

Bajo esta visión, los 26 municipios de la Zona Metropolitana de Oaxaca se han coordinado para diseñar e instrumentar el **Plan de Acción Climática de la Zona Metropolitana de Oaxaca (PACZMO)**, a través del cual, se impulsará la generación de sinergias y se potenciarán las oportunidades para enfrentar los impactos del cambio climático, y contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) resultado de las actividades antropogénicas y naturales que tienen lugar en el territorio.

El **PACZMO** es, por tanto, el **instrumento estratégico de la política pública metropolitana en materia de cambio climático**, mediante el cual, se articulan **29 líneas de acción para el aumento de la resiliencia y la disminución de la vulnerabilidad, así como 26 para la mitigación de GEI**. De esta forma se ejercerán desde los municipios y de forma coordinada, decisiones directas que contribuyen, desde el ámbito de su competencia, a promover el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

Las **55 líneas de acción** plantean metas específicas a alcanzar, mediante la consecución de acciones secuenciales que sumen al logro de los objetivos y alcances planteados en tres **horizontes temporales: corto (2030), mediano (2040) y largo (2050) plazo**. Es importante señalar que, el éxito en la implementación, seguimiento y verificación de los resultados alcanzados requiere del involucramiento y participación de las diferentes instancias de los gobiernos municipales, estatales y federales responsables de su ejecución. Asimismo, la colaboración del sector privado, la academia, las organizaciones civiles, y la población en general es fundamental para lograr el cambio en la dinámica económica, social y ambiental que mantiene actualmente la Zona Metropolitana de Oaxaca **y así lograr al 2050** la descarbonización de sus actividades, contribuyendo con las acciones de este plan en la **reducción del 84%** de las emisiones de GEI estimadas para ese año.

1. Presentación del Plan de Acción Climática de la ZMO

El Plan de Acción Climática de la Zona Metropolitana de Oaxaca (PACZMO) es el instrumento de planeación y coordinación de la política climática metropolitana entre los 26 municipios que la conforman. Su objetivo es promover y facilitar la implementación de acciones encaminadas a lograr la neutralidad de carbono en el 2050, e incrementar su resiliencia ante los impactos del cambio climático. Asimismo, el PACZMO busca potenciar y hacer eficiente el uso de los recursos con que cuenta esta zona metropolitana, impulsando la generación de sinergias, el intercambio y transferencia de experiencias y conocimientos, así como el fortalecimiento de las capacidades institucionales.

Un punto importante por destacar es que, el PACZMO se conceptualiza como el **primer Plan de acción climática a nivel nacional con alcance metropolitano que involucra a 26 gobiernos municipales coordinados**. En éste los municipios de Ánimas Trujano, Magdalena Apasco, Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Andrés Huayápam, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad Etna, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Etna, Villa de Zaachila, Cuilápam de Guerrero y San Raymundo Jalpan han colaborado activamente en la definición de dos (2) objetivos, diez (10) estrategias y cincuenta y cinco (55) líneas de acción que se implementarán con visión de corto (2030), mediano (2040) y largo plazo (2050)

1.1 Alcances

Transformar a la Zona Metropolitana de Oaxaca (ZMO) en una región urbana que sea resiliente a los impactos del cambio climático y eficiente en el uso de sus recursos, generando sinergias y potenciando las experiencias entre los municipios que la integran, para impulsar la descarbonización de su economía hacia el 2050, a través de los siguientes alcances:

- Alinear el compromiso de la ZMO con el resto de las ciudades globales hacia las metas de aumento de la resiliencia urbana y la neutralidad de carbono en 2050.
- Posicionar a la ZMO como actor global en el diálogo subnacional entre países.
- Integrar el cambio climático en la planificación integral de la ZMO para fortalecer su desarrollo sustentable, resiliente e inclusivo.
- Gestionar financiamiento a nivel nacional e internacional.

1.2 Proceso de elaboración del PACZMO

A finales del mes de octubre de 2022, la Secretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático del municipio de Oaxaca de Juárez, gestionó a través del Banco Mundial, la asignación de recursos para el financiamiento en la elaboración de su Plan de Acción Climática Municipal, sin embargo se tuvo la visión de incrementar la ambición a través del desarrollo de un Plan para la Zona Metropolitana de Oaxaca.

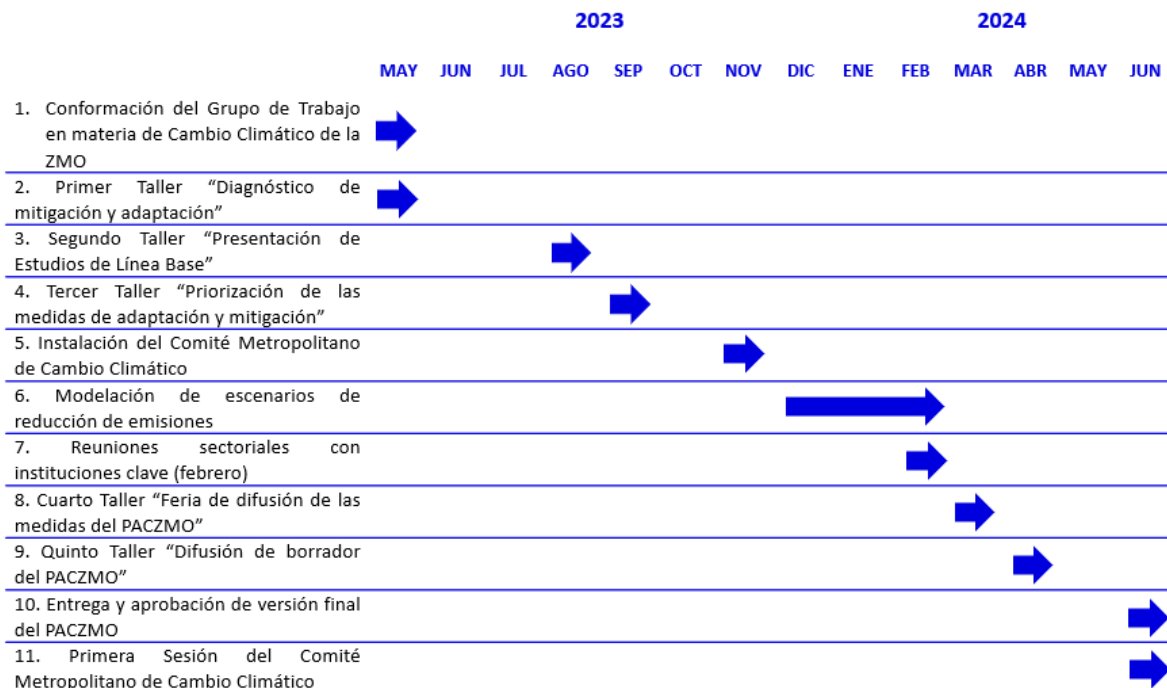
Por su parte el Banco Mundial publicó la convocatoria correspondiente a finales de 2022 para la asignación del proyecto a una empresa consultora, dando así paso al desarrollo del PACZMO.

Este Plan establece acciones ante escenarios prospectivos, en torno a la problemática de cambio climático diagnosticada para la región. Los insumos utilizados para la construcción de este Plan provienen de fuentes institucionales, con información a nivel nacional y estatal. A nivel municipal se contó con insumos específicos proporcionados por los representantes de los gobiernos locales, como parte del proceso de diseño participativo. Estas interacciones han sido clave en la validación del inventario de emisiones, y en la identificación de los riesgos y la vulnerabilidad climática a la que se encuentra expuesta la ZMO.

Los responsables técnicos de los municipios han identificado y priorizado las líneas de acción sobre mitigación y adaptación, aportando casos de éxito de acciones implementadas en sus municipios, con ello el diagnóstico y el diseño de líneas de acción han sido particularizados al contexto metropolitano, nutriendo con los conocimientos, resultados y lecciones aprendidas de los gobiernos locales, permitiendo además su replicabilidad a mayor escala, la metropolitana.

La construcción participativa del PACZMO ha permitido, además, el fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos municipales en materia de cambio climático, de manera particular, en la elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero (GEI), poniendo de manifiesto con ello, la importancia de fortalecer o integrar equipos de trabajo municipales que puedan contribuir al seguimiento y desarrollo técnico de la política climática metropolitana y municipal.

Ilustración 2. Hitos relevantes de la construcción del PACZMO



Fuente. IDOM, 2024

1.3 Estructura del PACZMO

Este PACZMO está estructurado en 8 secciones. Las tres primeras se dedican a introducir el Plan, realizar las presentaciones de las autoridades involucradas y establecer el nivel de ambición de la ZMO hacia 2050, en concordancia con las necesidades actuales de acción climática.

Las secciones 4 y 5 desarrollan, por un lado, los diagnósticos de la problemática climática en la ZMO, concretamente en términos del riesgo y vulnerabilidad, así como, del nivel de emisiones de Gases de Efecto Invernadero; mientras que en respuesta a dichos hallazgos, se presentan las estrategias y líneas de acción para dotar de soluciones a nivel territorial, con alcance en el corto, mediano y largo plazo, y en alineación con los esfuerzos nacionales previstos en la política nacional de cambio climático. De esta forma cada objetivo cuenta con estrategias que a su vez se detallan en líneas de acción.

Ilustración 3. Estructura sintética del PACZMO



Fuente: IDOM, 2024

Los dos objetivos del PACZMO se refieren a los enfoques tradicionales de atención de la política pública climática: adaptación ante el cambio climático y mitigación de GEI.

La adaptación ante el cambio climático se plantea en el PACZMO como un proceso de aumento de la resiliencia de los diversos sectores involucrados: social, biodiversidad, infraestructura, hídrico y productivo. Por ello este objetivo se denomina: **Aumentar la resiliencia de la Zona Metropolitana de Oaxaca reduciendo el riesgo y la vulnerabilidad ante el cambio climático.**

En el caso de la mitigación de GEI, la ZMO apuesta por alcanzar la descarbonización de sus actividades, como han fijado otras grandes ciudades alrededor del mundo, hacia el 2050. Por esta razón, el objetivo se denomina: **Alcanzar el desarrollo bajo en carbono en la Zona Metropolitana de Oaxaca mediante la neutralidad de emisiones.**

A su vez cada objetivo desarrolla estrategias, comúnmente enfocadas en un sector particular, de donde se desprenden líneas de acción (Ilustración 4).

Ilustración 4. Estructura del PACZMO



Fuente. IDOM, 2024

La sección 6, por su parte, aborda el tema del financiamiento estratégico del PACZMO. En esta se muestra un mapeo, no exhaustivo, pero focalizado, en fuentes de financiamiento internacional, que han desarrollado proyectos en temas relacionados con el Plan, durante años recientes.

Así se señalan las fuentes por su tipo: multilateral o bilateral, y también se incluyen fuentes nacionales. Una subsección posterior realiza el contraste del tipo de fuentes disponibles, pero sobre todo deseables para financiar cada estrategia y cada línea de acción particular del Plan, en términos de las propias necesidades técnicas y financieras de cada temática y la vocación de las fuentes de financiamiento.

La sección 7 explica las principales consideraciones para realizar el seguimiento de las líneas de acción y sus actividades, bajo los términos de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para las actividades de mitigación de GEI, y por su parte, de Monitoreo y Evaluación (M&E) para aquellas relativas a la adaptación.

La última sección, correspondiente a la sección 8, cierra este PACZMO con un “Llamado a la acción climática metropolitana y local”, haciendo eco del esfuerzo global que desde el nivel subnacional ocurre a lo largo de América Latina y otras regiones del mundo.

2. Acción climática global y nacional ante el cambio climático

El **cambio climático** es un fenómeno ampliamente documentado, los científicos expertos del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) han señalado que *“El calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado”* (ONU, 2015), esto muestra una clara influencia humana en este resultado, situación que se podría intensificar si no se incrementan los esfuerzos para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) son una de las causas del cambio climático, principalmente, como producto de la quema de combustibles fósiles como el carbón, la gasolina, el diésel y el gas natural.

El consumo acelerado de estos combustibles incrementó de manera significativa a partir de la Revolución Industrial ha incrementado de manera significativa. En mayo de **2019 la concentración en la atmósfera alcanzó una cifra récord: 416 ppm (partes por millón)**, niveles a los que ningún humano había estado sometido, de acuerdo con las evidencias históricas de la evolución del planeta (UNEP, 2020). De acuerdo con la NASA, en el 2023 la temperatura del planeta fue 1.4°C más alta que el promedio de finales del siglo XIX (NASA, 2024).

Esto evidencia la necesidad urgente de reducir las emisiones de GEI y lograr mantener el aumento de la temperatura promedio del planeta en 1.5°C, lo anterior implica alcanzar la meta de cero emisiones netas, es decir, la carbono neutralidad en el 2050 a más tardar, así como atenuar en las próximas décadas los efectos catastróficos del cambio climático, como pueden ser sequías más frecuentes e intensas, tormentas y olas de calor extremas, subida del nivel del mar, deshielo de glaciares, pérdida de biodiversidad y múltiples estragos en la vida de las personas, llegando a ocasionar incluso migraciones climáticas. Ante este escenario, los Estados se organizan a nivel mundial, en el marco de la ONU, para diseñar e implementar acciones a través de negociaciones dentro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

CARBONO NEUTRALIDAD

"Cero neto" significa recortar las emisiones de gases de efecto invernadero hasta dejarlas lo más cerca posible a las emisiones nulas, con algunas emisiones residuales que sean reabsorbidas en la atmósfera, por el océano y los bosques, por ejemplo.

El IPCC afirma que es posible alcanzar la neutralidad de carbono en el año 2050 y limitar el calentamiento global a 1.5°C, pero advierte de que su consecución requiere de cambios sociales y políticos sin precedentes. En un comunicado reciente, la ONU apunta hacia dónde deben de ir dirigidos a corto plazo:

- Fijar un precio para las emisiones de carbono que permita invertir en su eliminación y en el desarrollo de alternativas de bajas emisiones, como las energías renovables.
- Acabar con la construcción de nuevas centrales eléctricas de carbón, responsables de una gran parte de las emisiones.
- Transferir la carga fiscal de los ingresos al carbono de los contribuyentes a los contaminadores.
- Divulgar de forma obligatoria los riesgos financieros relacionados con el clima.
- Integrar el objetivo de la neutralidad de carbono en las decisiones económicas y fiscales de los países.

Fuente: (ONU, 2022)

2.1 Régimen climático internacional y metas globales

En el siglo XX, la década de los años sesenta, marca un impulso en las acciones que, a nivel mundial, se han llevado a cabo para atender problemáticas ambientales de escala planetaria. De esta forma, fueron realizadas tres publicaciones con bases científicas, claves para actuar y elaborar soluciones que no solo involucraran medidas técnicas, sino también, políticas, económicas y éticas. Estas publicaciones son: "La Primavera Silenciosa" de Rachel Carson en 1962, "La Tragedia de los Comunes" de James Garrett Hardin en 1968, y los resultados del proyecto Predicamento de la Humanidad del Club de Roma, publicados en "Los Límites del Crecimiento" en 1972 (Mendoza, 2016).

En 1979 la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima, realizada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en Génova, Italia, puso de manifiesto, por primera vez a nivel internacional, que *el aumento de la temperatura y el cambio climático eran una amenaza real para el planeta*. Lo que conllevó al establecimiento de acciones concretas para prevenir y evitar los daños a los ecosistemas.

A partir de estos hitos, las Naciones Unidas establecieron, como parte de su régimen institucional de cambio climático, cuatro órganos principales que proporcionan los marcos de políticas y la base científica para comprender este fenómeno, sus impactos en sistemas sociales y ecológicos, y las posibles opciones de respuesta, que habilitan la transición de las economías y las sociedades mundiales hacia el desarrollo sostenible y caminos resilientes (ParlAmericas):

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)
- Conferencia de las Partes (COP)
- Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)
- Organización Meteorológica Internacional (OMM)

2.1.1 Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es una de las tres convenciones que se crearon tras la Cumbre de la Tierra que tuvo lugar en Río de Janeiro en 1992, las otras Convenciones fueron sobre Diversidad Biológica y de Lucha contra la Desertificación.

Actualmente se ha sumado la de Ramsar sobre los Humedales. Esta Convención entró en vigor el 21 de marzo de 1994 y a la fecha ha sido ratificada por 197 países (denominados “Partes”), existiendo una distinción de obligaciones y responsabilidades de acuerdo con su nivel de desarrollo, diferenciándose entre países Anexo I (industrializados) y países No Anexo I (en desarrollo).

Ante lo publicado en el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (*IPCC, por sus siglas en inglés*) en 2014, donde manifiesta que las emisiones de GEI son resultado del crecimiento económico y demográfico, se detectaron en todo el sistema climático y es *sumamente probable* que hayan sido la causa dominante del calentamiento global observado a partir de la segunda mitad del siglo XX, manteniendo una influencia clara y en aumento sobre dicho sistema climático (IPCC, 2014).

Es así como, la CMNUCC fijó su objetivo de *estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero "a un nivel que impida interferencias antropógenas (inducidas por el hombre) peligrosas en el sistema climático"*. Establece que *"ese nivel debería alcanzarse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible"*.

Para lograr este objetivo, las Partes se reúnen cada año en la denominada *Conferencia de las Partes (COP, por sus siglas en inglés)*, en las que participan 196 países más la Unión Europea (UE) para tomar decisiones por consenso respecto de las acciones a seguir para reducir las emisiones de GEI y con ello, frenar el aumento de la temperatura promedio del planeta, así como, mejorar la resiliencia de los sistemas ante los impactos del cambio climático.

2.1.2 Acuerdo de París

Ante los retos planteados por el IPCC, en diciembre de 2015 como resultado de la COP21, se firma el **“Acuerdo de París”** por los **195 países integrantes de la CMNUCC**, siendo **el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima que señala un plan de acción mundial, comprometiéndose a no superar los 1.5°C de temperatura por encima del nivel pre – industrial**. Esto con el fin de reducir de manera importante los riesgos y el impacto del cambio climático.

Esta situación implicó acelerar la acción climática y alcanzar un acuerdo ambicioso, bajo el principio de **responsabilidades comunes, pero diferenciadas y de respectivas capacidades**, teniendo en cuenta las diferentes circunstancias nacionales, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza.

Para lograr este Acuerdo y no rebasar los 1.5°C de aumento promedio de temperatura, se establecieron metas de *mitigación* para reducir emisiones de GEI lo más pronto posible, además de considerar temas relevantes como:

- a) La *adaptación*, a través de la cual se busca fortalecer la capacidad de los países para hacer frente al cambio climático,
- b) *Pérdidas por daños*, que plantea el fortalecimiento de habilidad para recuperarse tras los daños causados por los efectos del cambio climático y,
- c) *Apoyo*, mediante recursos financieros para invertir en energías verdes.

El Acuerdo de París entró en vigor el 4 de noviembre de 2016. Actualmente, 194 países (193 países más la UE) lo han ratificado por medio de sus **Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés)** y, han presentado como parte de su política nacional, un plan detallado para reducir sus emisiones de GEI en sectores específicos a partir del 2020 y hasta el 2030, indicando, en algunos casos, las acciones a implementar para la adaptación a los efectos del cambio climático. Las NDC también incluyen temas de financiamiento, desarrollo y transferencia de tecnología y fomento de la capacidad, así como, transparencia de las medidas y prestación de apoyo, formulación y comunicación de estrategias a largo plazo para un desarrollo con bajas emisiones de GEI.

El progreso en conjunto se evaluará a través de un **inventario global** que se elaborará cada 5 años, por lo que, los esfuerzos individuales de los países se deberán incrementar hasta alcanzar un equilibrio entre las emisiones de las fuentes y las absorciones de los sumideros.

Los resultados de los avances en los compromisos establecidos en las NDC forman parte de las **Comunicaciones Nacionales²**, una herramienta de la Convención Marco a través de las cuales las Partes informan sobre los esfuerzos que realizan para hacer frente al cambio climático, así como de las limitaciones, problemáticas y carencias que los países enfrentan al implementar los acuerdos.

A partir del 2020, la CMNUCC implementó el **Informe Bienal de Transparencia (BTR, por sus siglas en inglés)** en sustitución del Informe Bienal de Actualización (*BUR, por sus siglas en inglés*).

El BTR es un informe del inventario nacional de emisiones y absorciones de GEI, además de, proporcionar un marco sólido para ayudar a los países a organizar los datos e información recopilada sobre el clima de manera que pueda seguir el progreso hacia el cumplimiento de sus metas establecidas en las NDC. La fecha definida para la entrega de los primeros BTR es el 31 de diciembre de 2024 (UNFCCC, 2020).

2.1.3 Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre los compromisos de cero emisiones netas de las entidades no estatales

En marzo de 2022 se crea el Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre los compromisos de cero emisiones netas de las entidades no estatales, el cual presentó sus recomendaciones durante la COP27 el 8 de noviembre de 2022 (ONU, 2022).

² Las Comunicaciones Nacionales anteceden la existencia de las NDC, y han sido un instrumento relevante de reporte de las obligaciones, compromisos y en general, de los avances de los países que forman parte del régimen internacional climático.

Este grupo es una coalición creciente de países, ciudades, industrias y otras instituciones. Actualmente, participan más de 70 países, incluidos China, Estados Unidos y la Unión Europea, que han establecido el objetivo del **cero neto que abarque alrededor del 76 % de las emisiones globales**.

Asimismo, más de 3 mil empresas e instituciones financieras colaboran con la **iniciativa Objetivos Basados en la Ciencia para reducir sus emisiones**, y más de mil ciudades con más de mil instituciones educativas, y más de 400 entidades financieras se han unido en la campaña "**Race to Zero**" (Carrera hacia el Cero) para la descarbonización, con compromisos de implementar medidas inmediatas y estrictas que reduzcan a la mitad las emisiones globales para el 2030.

Entre los compromisos para lograr emisiones netas cero se tienen: desarrollar normas más sólidas y claras para las entidades no estatales como empresas, inversionistas, ciudades y regiones, y acelerar su aplicación.

2.2 Acción colectiva global en prioridades relacionadas

Como se ha mencionado anteriormente, el cambio climático es un fenómeno que para su atención requiere el esfuerzo colectivo de todos los países del mundo, para lograr estabilizar las emisiones de carbono y frenar el aumento de la temperatura del planeta en no más de 1.5°C hacia el final de la primera mitad del Siglo XXI. Alcanzar esta meta global implica la ejecución de acciones a nivel local, por lo que las agendas nacionales establecen las rutas para transitar hacia la sustentabilidad y la descarbonización.

2.2.1 Agenda 2030 y ODS

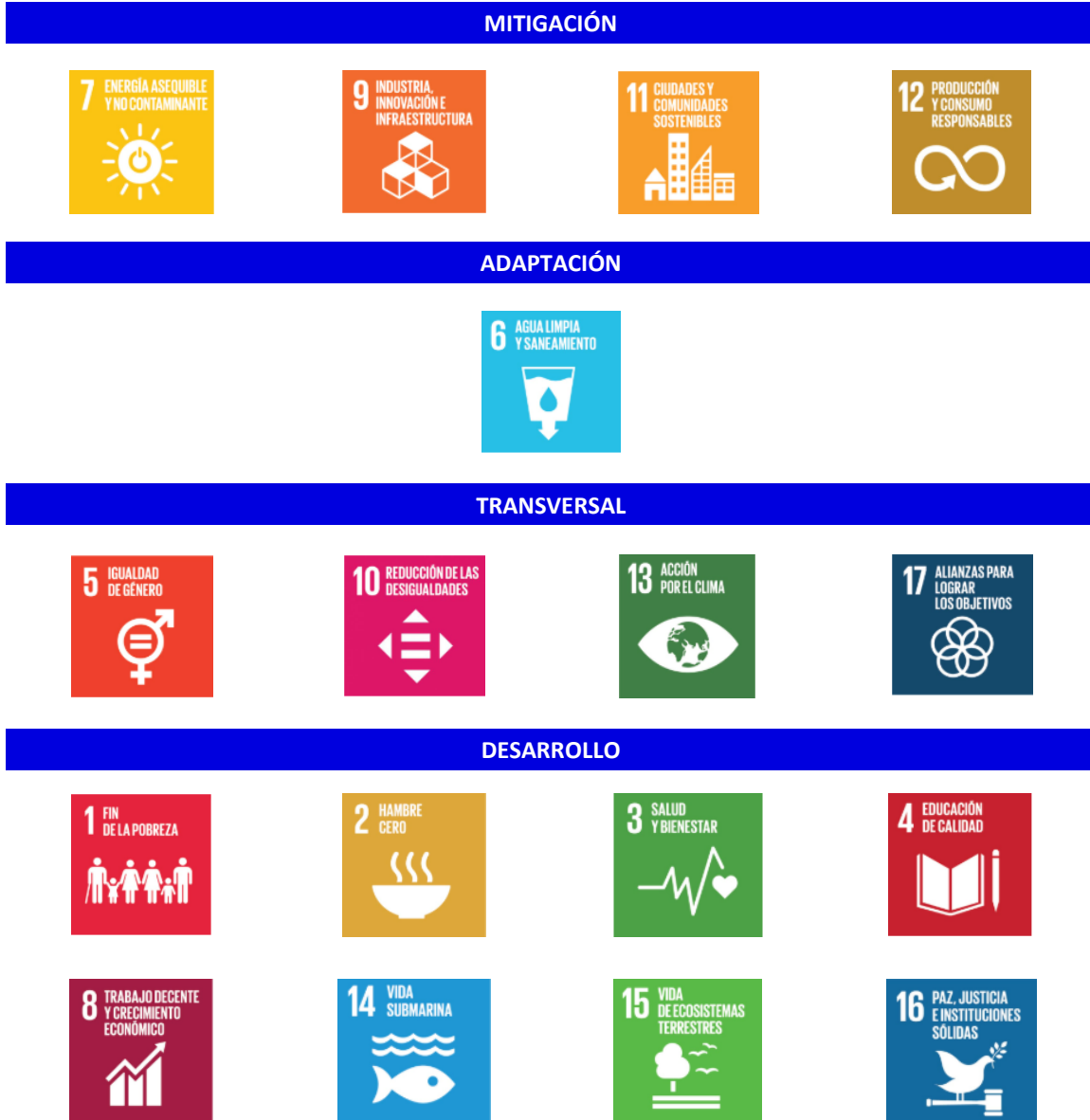
En 2015 la Organización de las Naciones Unidas presentó la **Agenda 2030** que es un plan de acción mundial basado en **17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**. Su propósito es asegurar el progreso social y económico sostenible en todo el mundo y fortalecer la paz universal dentro de un concepto amplio de libertad.

Este marco común aborda los mayores retos de la humanidad desde una óptica global y transversal, considerando que los problemas a los que se enfrenta el planeta y sus soluciones están interconectados. Por lo que, los principales desafíos de la Agenda 2030 necesitan de respuestas que impacten directamente en la vida de las comunidades locales, que transformen la sociedad.

Los ODS están integrados por 169 metas a lograr en el 2030 que abarcan 5 esferas de acción: *las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas*, cuyo avance es medido a través de 230 indicadores globales.

De manera específica, el **Objetivo 13. Acción por el clima** define la adopción de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, vinculando las metas de este objetivo a las acciones que se llevan a cabo desde la CMNUCC para evitar la duplicidad de los esfuerzos y optimizar los recursos. Adicional a este Objetivo, en la Ilustración 5 se muestra otros Objetivos cuya implementación suman a la acción climática.

Ilustración 5. Objetivos del Desarrollo Sostenible y su impacto con el cambio climático



Fuente: (ONU, 2015)

2.2.2 Otras agendas multilaterales: CDB y Desertificación



Además de la Agenda 2030, existen otras agendas multilaterales cuya implementación también contribuye con acciones que suman a la reducción de GEI o bien, a la adaptación ante los impactos del cambio climático. Entre éstas se encuentran:


Convenio sobre la Biodiversidad Biológica (CBD). Es el instrumento internacional para "la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos". Este Convenio, ratificado por 196 países, tiene como objetivo general promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible. Dado que la conservación de la diversidad biológica es de interés común de toda la humanidad, este Convenio cubre la diversidad biológica en todos los niveles: ecosistemas, especies y recursos genéticos. También cubre la biotecnología, a través del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (UN, s.f.).

Convención de Lucha contra la Desertificación. Es un acuerdo Internacional cuyo fin es promover una respuesta global ante la desertificación, por lo que se ha convertido en un elemento clave para el desarrollo sostenible. Esta Convención la integran 194 Partes y fomenta la participación de la sociedad civil y la transferencia de la ciencia y la tecnología y su combinación eficaz con el conocimiento tradicional. Aunque la convención es un acuerdo entre países en vías de desarrollo y países desarrollados para asegurar la acción global para combatir la desertificación, también incluye compromisos nacionales específicos para acciones concretas.

En el Cuadro 2 se muestran los instrumentos vigentes a nivel internacional que establecen los lineamientos para enfrentar el cambio climático.

Cuadro 2. Instrumentos internacionales sobre cambio climático

| TEMAS RELACIONADOS | | | | |
|---|---|---|--|---|
|  ADAPTACIÓN |  MITIGACIÓN |  TRANSVERSAL |  FINANCIAMIENTO |  TECNOLOGÍA |
| INSTRUMENTO | | OBJETIVO | | |
| Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) | | Es el principal instrumento legal de índole internacional sobre el cual se basan la mayor parte de los esfuerzos de cooperación y colaboración globales frente al cambio climático. Uno de sus objetivos principales es estabilizar las emisiones de GEI a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.  | | |
| Acuerdo de París | | Reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza.  | | |
| Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe (Escazú) | | Garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, participación pública en la toma de decisiones ambientales y acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación, contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible.  | | |
| Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) | | Instrumento internacional para la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. | | |

| TEMAS RELACIONADOS | | | | |
|--|--|--|---|--|
|  ADAPTACIÓN |  MITIGACIÓN |  TRANSVERSAL |  FINANCIAMIENTO |  TECNOLOGÍA |
| INSTRUMENTO | | OBJETIVO | | |
| | |  | | |
| Convención de lucha contra la Desertificación | | Enfocada específicamente en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas y secas, donde se encuentran algunos de los ecosistemas más vulnerables.  | | |

Fuente. IDOM, 2024

2.3 Política Nacional de Cambio Climático










México ha establecido como parte de su compromiso con la CMNUCC, la implementación de una Política Nacional de Cambio Climático coordinada, la cual funge como marco de las intervenciones públicas de los tres órdenes de gobierno en las tareas relacionadas con la mitigación y la adaptación.












En esta sección, se muestran los instrumentos de política climática establecidos en México y la vinculación con el nivel estatal para contribuir, desde el ámbito local, a los esfuerzos de descarbonización y de aumento de la resiliencia del país.











2.3.1 Marco legal e instrumentos de política

En el Cuadro 3 se presentan los principales instrumentos que dan soporte a la acción climática a nivel nacional y subnacional, así como su interacción con otros temas de interés y su vinculación con la ZMO. Estos instrumentos contribuyen a gestionar las interacciones entre la población y el resto de los componentes físicos y el medio natural, con el objetivo de minimizar los impactos negativos que las actividades humanas producen en el territorio.

Cuadro 3. Marco normativo de la ZMO

| TEMAS RELACIONADOS | | | | |
|--|--|-------------|----------------|------------|
| ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | TRANSVERSAL | FINANCIAMIENTO | TECNOLOGÍA |
| INSTRUMENTO | | OBJETIVO | | |
| Ley General de Cambio Climático (LGCC) | Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. | | | |
| |  | | | |
| | Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático. | | | |
| |  | | | |
| Estrategia Nacional de Cambio Climático, Visión 10-20-40 (ENCC) | Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno. | | | |
| |  | | | |
| Estrategia Nacional de Cambio Climático, Visión 10-20-40 (ENCC) | Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático. | | | |
| |  | | | |
| Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC) | Se retoman las metas y objetivos de la LGCC. Sirve como instrumento rector de la política nacional en la materia. Establece las prioridades de acción en el corto, mediano y largo plazo. Fue publicada en 2013. | | | |
| |  | | | |
| | Reducir el 51% de las emisiones de Carbono Negro al 2030. | | | |
| |  | | | |
| | Reducir el 22% de las emisiones de GEI al 2030. | | | |
| Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC) |  | | | |
| | Generar el 35% de energía limpia en el 2024 y 43% al 2030. | | | |
| |  | | | |
| | Fortalecer acciones de protección y restauración de ecosistemas; alcanzar en el 2030 la tasa cero de deforestación. | | | |
| |  | | | |
| Fortalecer la resiliencia en un 50% de los municipios más vulnerables del territorio nacional. | | | | |

| TEMAS RELACIONADOS | | | | |
|--|--|--|---|--|
|  ADAPTACIÓN |  MITIGACIÓN |  TRANSVERSAL |  FINANCIAMIENTO |  TECNOLOGÍA |
| INSTRUMENTO | | OBJETIVO | | |
| | |  Incrementar capacidad adaptativa de la población ante el cambio climático y disminuir la alta vulnerabilidad en 160 municipios. | | |
| Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) | |  La ley establece los presupuestos mínimos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. | | |
| Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) | |  Refiere a la protección al ambiente en materia de prevención, gestión integral de residuos, en el territorio nacional. | | |
| Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable | |  Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales. | | |
| Ley Federal de Responsabilidad Ambiental | |  Reconoce la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. | | |
| Ley de Cambio Climático para el Estado de Oaxaca | |  Establece en el ámbito estatal las bases para garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar. En el párrafo VI se establece la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo, dentro del ámbito de competencia estatal. | | |
| Programa Estatal de Cambio Climático de Oaxaca (PECCO) | | El Programa Estatal de Cambio Climático de Oaxaca 2016-2022 (PECC OAXACA) es el instrumento de política pública que define metas y medidas de mitigación, adaptación y capacitación en cambio climático. Además de la asignación de responsables, tiempos de ejecución y fuentes de financiamiento viables para su cumplimiento. Las acciones planteadas deberán apoyar los procesos de toma de decisiones en la materia. | | |

| TEMAS RELACIONADOS | | | | |
|--|--|--|---|--|
|  ADAPTACIÓN |  MITIGACIÓN |  TRANSVERSAL |  FINANCIAMIENTO |  TECNOLOGÍA |
| INSTRUMENTO | | OBJETIVO | | |
| | |  | | |
| Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el Estado de Oaxaca | | Esta Ley establece en el ámbito estatal las bases para garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente sano.  | | |
| Ley Orgánica Municipal del Estado de Oaxaca | | Determina las bases para la integración, organización y funcionamiento de la administración pública municipal. El artículo 43 establece que los municipios deben brindar los servicios básicos de drenaje, o cualquier obra de saneamiento ambiental o ecológico, tratamiento y disposición de aguas residuales.  | | |
| Ley para la Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos | | Se centra en la protección al ambiente desde un ámbito estatal y municipal respecto a la gestión y manejo de los residuos sólidos urbanos.  | | |
| Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca | | Refiere al papel del estado y los municipios en sus atribuciones al ordenamiento territorial, así como para planear, regular, reubicación, conservación y mejoramiento de los centros poblaciones dentro del estado de Oaxaca y sus respectivos municipios.  | | |

Fuente. IDOM, 2024

2.3.2 Acción climática estatal

El estado de Oaxaca, desde hace más de una década, ha mantenido el compromiso de actuar ante el cambio climático, trabajando en identificar y analizar los sectores estratégicos que son más vulnerables ante sus impactos, así como en definir acciones y medidas para impulsar la descarbonización de sus actividades, alineada a la cosmovisión y raíces culturales de los grupos sociales y étnicos que existen en su territorio.

De acuerdo con la Ley de Cambio Climático para el estado de Oaxaca (LCCO) (Gobierno de Oaxaca, 2013), la cual tiene por objeto *regular, fomentar y posibilitar la instrumentación de la política estatal de cambio climático e incorporar acciones de adaptación, prevención de desastres y mitigación, con enfoque de corto, mediano y largo plazo*, los procesos para la construcción de los instrumentos de política climática deberán ser sistemáticos, participativos e integrales, en concordancia con la política nacional.

Asimismo, esta Ley estatal estableció la creación de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Oaxaca, actualmente, **Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad, Energías y Sostenibilidad (SEMABIESO)**, así como la instauración de la **Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC-Oaxaca)** y del **Comité Técnico de Cambio Climático de Oaxaca (CTCC Oaxaca)**, misma que se llevó a cabo el 3 de junio de 2014.

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC-Oaxaca)

La CICC-Oaxaca es responsable de coordinar la instrumentación de medidas de gestión de riesgos, control de emergencias y contingencias causadas por los efectos adversos del cambio climático; diseñar e instrumentar un Sistema de Información Climática a nivel estatal; generar capacidades para medir la vulnerabilidad social con enfoque de género e interculturalidad, de los ecosistemas, la biodiversidad y los principales sectores económicos del estado de Oaxaca; incorporar en los instrumentos de la política ambiental como en el ordenamiento ecológico territorial y en la evaluación de impacto ambiental, criterios de mitigación, adaptación y gestión de riesgos ante los impactos potencialmente adversos del cambio climático; generar capacidades para contabilizar las emisiones de GEI y diseñar planes para su reducción; diseñar e implementar una estrategia para garantizar el enfoque de género, interculturalidad, salvaguardas sociales y ambientales, y mediación de conflictos ecológicos, entre otras

Comité Técnico de Cambio Climático de Oaxaca (CTCC Oaxaca)

El Comité Técnico de Cambio Climático de Oaxaca (CTCC Oaxaca), instaurado también el 3 de junio de 2014, es el órgano técnico y de consulta de carácter permanente, que tiene funciones asignadas, entre las que destacan: evaluar las políticas, planes, estrategias acciones y metas, proponiendo las medidas y recomendaciones necesarias para fortalecer o reorientar los avances logrados; recomendar a la CICC la realización de estudios sobre género, interculturalidad, salvaguardas sociales y ambientales, MDL, REDD+ , acciones de mitigación, financiamiento, presupuesto y mediación de conflictos ecológicos; coordinar los trabajos para elaborar el PECC y el Reglamento de la LCC; dar seguimiento a las políticas, acciones y metas de cambio climático, evaluaciones del PECC y los PACMUN, así como analizar y emitir opinión de los trabajos de investigaciones y estudios en materia de cambio climático que sobre el estado se realicen.

2.3.3 Acción climática metropolitana y municipal

Marco legal

Con respecto de la vinculación del estado con los municipios, la LCCO establece los siguientes lineamientos:

Artículo 2. Objetivos específicos

- I. Establecer la **conurrencia de facultades del Estado y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas** para la adaptación al cambio climático, la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la reducción de riesgos climáticos. Estas acciones deben considerar el enfoque de género e interculturalidad, respetando los derechos humanos de los Pueblos y Comunidades Indígenas y del Pueblo Afromexicano (Artículo 2);
- II. Establecer las **bases de coordinación institucional entre** las dependencias **del Gobierno del Estado, los municipios y el Gobierno Federal**, en materia de mitigación de gases de efecto invernadero, así como de reducción de vulnerabilidad y de riesgos a través de la adaptación;

Artículo 6. Para el desarrollo transversal y vertical de los objetivos de esta Ley, se implementará en el Estado la **Comisión Intersecretarial para el Cambio Climático** con carácter permanente, que tendrá por objeto **garantizar el cumplimiento del PEACC, a través de políticas públicas transversales**, planes y programas; así como **establecer la coordinación entre el Gobierno Estatal y los municipios** y, la concertación de estos con la ciudadanía.

CAPÍTULO III DE LA COORDINACIÓN DEL ESTADO Y SUS MUNICIPIOS

Artículo 18. El **Gobierno del Estado** realizará las acciones y medidas necesarias para la mitigación, gestión de riesgos y adaptación al cambio climático, en **coordinación con los municipios**.

Artículo 19. Corresponde a las dependencias y entidades del Poder Ejecutivo del Estado, en el ámbito de sus respectivas competencias:

- V.- Coordinar con los municipios la definición de lineamientos y directrices dispuestos en esta Ley;
- VII.- Coordinar con las entidades responsables, la elaboración de un proyecto de presupuesto adecuado y con enfoque de género para atender las necesidades enmarcadas en esta Ley; así como apoyar a las entidades correspondientes para la asignación presupuestal equitativa a las acciones de los municipios para hacer frente al cambio climático;

Artículo 20. Corresponden a los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, las atribuciones siguientes: I.- Formular, aprobar y administrar su PACMUN de conformidad con la legislación aplicable y los lineamientos planteados en el PEACC, así como evaluar y vigilar su cumplimiento; II.- Promover y realizar acciones e inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, atendiendo a los atlas de riesgo y a las directrices previstas en materia de mitigación, gestión de riesgos y adaptación al cambio climático;

III.- **Celebrar con el Estado, municipios de la Entidad** o con particulares, **convenios y acuerdos de coordinación y concertación que apoyen los objetivos y prioridades previstos en el PEACC y su PACMUN;**

Artículo 24. La Secretaría apoyará y asesorará a los municipios que lo soliciten, en la formulación, ejecución y operación de su PACMUN.

Artículo 35. El Ejecutivo del Estado se coordinará con los municipios, con pleno respeto a las atribuciones constitucionales de éstos, para que los PACMUN fijen objetivos, metas, estrategias, prioridades, responsabilidades y tiempos de ejecución comunes sobre las acciones de mitigación, gestión de riesgos y adaptación al cambio climático, en concordancia con el PEACC.

CAPÍTULO IX DEL FONDO ESTATAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Artículo 55. Los municipios del Estado podrán crear Fondos para el Cambio Climático de conformidad con su disponibilidad presupuestal, con el objeto de captar y canalizar recursos económicos para acciones de prevención de desastres, adaptación y mitigación del cambio climático.

El Estado y sus municipios buscarán fondos internacionales y federales para capitalizar al Fondo con fines de implementación de proyectos de mitigación o adaptación al cambio climático.

Arreglos institucionales y gobernanza

Durante el proceso de desarrollo de este PACZMO, sus municipios integrantes han establecido el Comité Metropolitano de Cambio Climático (CMCC)³. Este es el principal arreglo institucional para la implementación del plan, así como de coordinación con otros niveles de gobierno y sectores de la sociedad.

Sus miembros pueden conformar grupos de trabajo para el desarrollo de temáticas específicas como: mitigación de GEI, adaptación ante cambio climático, financiamiento climático, vinculación con la sociedad, entre otros.

En la implementación de la política metropolitana y municipal de cambio climático confluyen los diversos mandatos legales desarrollados en las secciones anteriores, como la LGCC y la LCCO, principalmente. Además, existen instrumentos de política derivados de dichos marcos legales y que rigen el diseño e implementación de metas, objetivos, estrategias y líneas de acción del PACZMO.

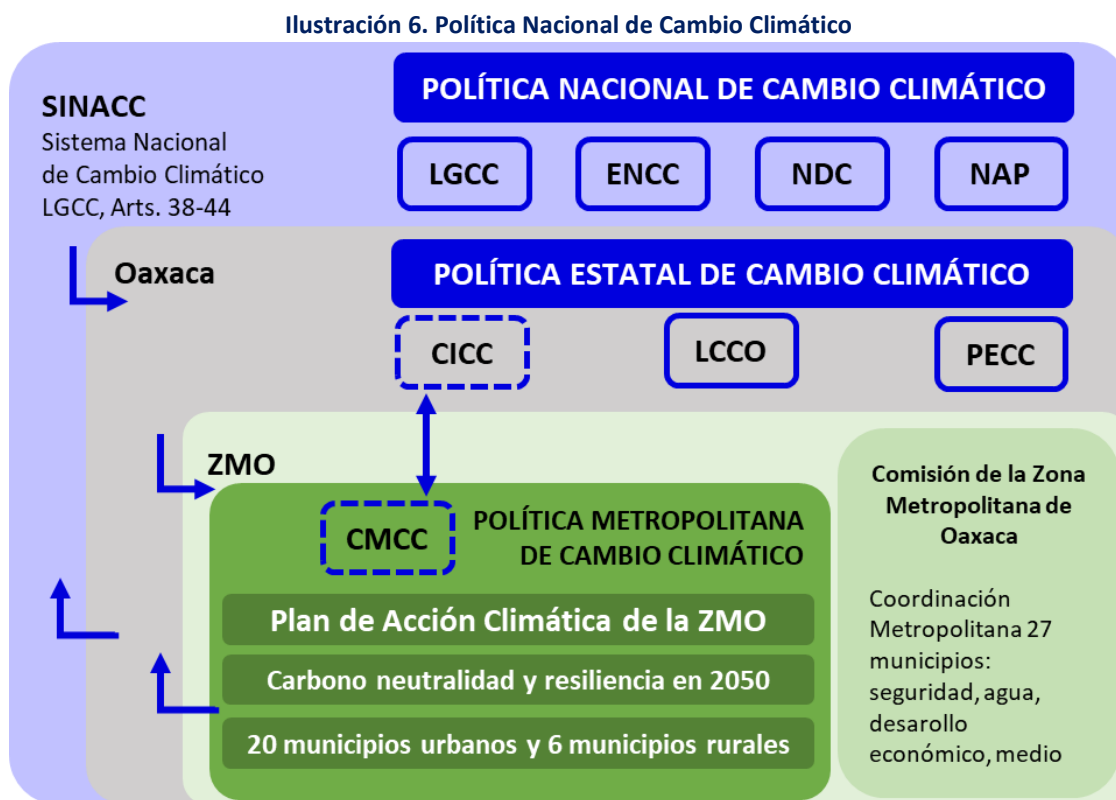
Estos son instrumentos de carácter nacional y federal como la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC); la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC) y la Política Nacional de Adaptación (NAP). Asimismo, desde el ámbito estatal se cuenta con el Programa Estatal de Cambio Climático.

Estos marcos legales e instrumentos de política climática se implementan a través de diversos arreglos institucionales, organizados de acuerdo con las atribuciones y responsabilidades de los

³El Comité Metropolitano de Cambio Climático fue instalado el 24 de noviembre de 2023, por los 26 municipios integrantes a la delimitación geográfica considerada en este PAC ZMO

diferentes órdenes de gobierno de la administración pública. La LGCC señala que el Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC), es la instancia de en donde se “establecen las bases de coordinación para [...] [la] concurrencia, comunicación, colaboración, coordinación y concertación sobre la política nacional de cambio climático” (

Ilustración 6).



Fuente: IDOM, 2024

En el ámbito estatal, la LCCO establece la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático de Oaxaca, “[p]ara el desarrollo transversal y vertical de los objetivos de esta Ley [...] con carácter permanente, y que permite garantizar que las políticas públicas municipales estén alineadas a las políticas públicas estatales”.

En el nivel municipal se cuenta con una **Comisión de la Zona Metropolitana de Oaxaca** con el objetivo de fortalecer la coordinación entre municipios. Esta Comisión, por su naturaleza, atiende diversos ámbitos relacionados con la gestión municipal y metropolitana, principalmente sobre seguridad, agua, desarrollo urbano, alineando las bases para el desarrollo sostenible del estado (SINFRA Oaxaca, 2024).

Asimismo, en noviembre de 2024, se instaló el **Comité Metropolitano de Cambio Climático (CMCC)**, el cual, coordina la implementación del PACZMO entre los 26 municipios que de manera participativa han colaborado en la construcción de este instrumento.

De esta forma, a la gobernanza existente para la acción climática en el país, se suma el CMCC a nivel de la ZMO. El CMCC, se convierte de esta forma en el arreglo institucional comunicante, que dialoga



desde la ZMO con el resto de la institucionalidad climática mexicana. Como se esperaría por el nivel de reto que enfrenta la zona metropolitana, la coordinación cercana con el nivel estatal y el federal es clave. Además, es clave también que en el proceso de implementación, reporte y actualización del PACZMO, se incluyan las autoridades públicas con atribuciones concernientes, pero además será indispensable contar con los sectores de la sociedad.

En el caso de la coordinación entre autoridades, existen temas que, por su complejidad, el volumen de recursos requerido y la necesidad de confluencia de atribuciones, demandarán un trabajo coordinado, flexible y continuamente actualizado. Tal es el caso del transporte, en donde las responsabilidades municipales confluyen con las estatales, además de organismos operadores como el del Citybus, por citar un ejemplo.

En el caso de la gestión del agua, las responsabilidades conjuntas reúnen a CONAGUA desde el ámbito federal, a la SEMABIESO desde el estatal y a todos los municipios y sus áreas de ambiente, obras públicas, y áreas verdes o similares. Dado el enfoque de este PACZMO, más basado en soluciones de largo plazo relacionadas con la conservación y restauración ecosistémica, que solamente con la infraestructura “gris”, es importante que otras instituciones como SEMARNAT; CONANP y CONAFOR estén igualmente involucradas en este esfuerzo.

Otro tema muy importante para la ZMO es el de los residuos sólidos cuya gestión recae, inicialmente en el ámbito municipal. No obstante, de forma agregada, todos los municipios de la zona presentan amplias áreas de oportunidad tanto en la apropiada gestión de las aguas residuales, como de los desechos sólidos. Este reto representa una oportunidad ideal para continuar fortaleciendo la articulación entre niveles de gobierno, particularmente de los municipios de la ZMO y el gobierno del estado.

De forma complementaria, la gestión de las áreas verdes, las áreas naturales protegidas y bajo otros esquemas de conservación, requiere que la ZMO mantenga un dialogo constructivo y continuo con sus municipios vecinos. De esta forma se potenciarán los efectos de la implementación de medidas, para asegurar que en conjunto, la ZMO y su área de influencia enfrentan de la manera más adecuada el reto del cambio climático.

En estas tareas de articulación entre niveles de gobierno y sectores de la sociedad, el CMCC jugará un papel clave. Representará a los municipios de la ZMO en la institucionalidad climática del país, acercándose al SINACC y a la CICC federal, así como a la Comisión Estatal. Además, de que pautará la agenda de trabajo y confluencia de actividades para la implementación del PACZMO en coordinación con autoridades de los otros niveles de gobierno y los sectores de la sociedad.

3. Metas del PACZMO

El PACZMO aporta, desde la región central de Oaxaca, un formato poco explorado en el país: el diseño e implementación de políticas públicas climáticas de escala metropolitana. Además, implementa lecciones aprendidas relacionadas con el rigor técnico del diseño, así como consideraciones para la implementación, evaluación y mejora. Un parámetro relevante en este sentido es el de la postulación de metas verificables y medibles en el plan.

En las secciones 3.1 y 3.2 se presentan las metas que la ZMO ha determinado, como aportación metropolitana al cumplimiento de las metas nacionales y globales de cambio climático.

3.1 Adaptación

Las metas de adaptación se alinearon a la NDC de México, tomando como referencia la meta de tasa cero de deforestación para su implementación a nivel subnacional. Se consideraron también otros Convenios Marco que integran metas que aportan a la adaptación como el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal que incluye 23 metas, la tercera de éstas relacionada con la conservación de al menos un 30% de las zonas terrestres.

Asimismo, de acuerdo con el Objetivo 15 de los ODS: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad, se suma una meta relacionada con la degradación neutra del suelo. En el Cuadro 4 se muestran las metas de adaptación del PACZMO.

Cuadro 4. Metas de adaptación al cambio climático

| LÍNEA DE ACCIÓN | META | MARCO |
|--|--|--|
| R1.1. Alcanzar en 2030 una tasa cero de deforestación neta | Tasa cero de deforestación neta alcanzada en 2030 13,454.50 tCO ₂ e anual capturadas en 2050 | NDC de México |
| R1.5 Implementar acciones que contribuyan al combate de la desertificación, restauración y conservación de los suelos | Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr una degradación neutra del suelo | ODS 15 |
| R1.6 Conservar los reservorios de carbono en los municipios con ANP y fomentar el incremento de áreas de conservación | Garantizar y hacer posible que al menos un 30% de las zonas terrestres y de aguas continentales se conserven y gestionen eficazmente a 2030 con resultados para 2050. | Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal |
| R2.8 Atender de forma focalizada a los municipios considerados como vulnerables y en riesgo en la ZMO | A 2030 se implementan acciones en 50% de los municipios con mayor vulnerabilidad ante el cambio climático | NDC de México |
| R3.2 Promover los servicios ambientales mediante soluciones innovadoras que considere la reforestación ribereña e integración de la cuenca de los ríos Atoyac y El Salado. | A 2050 se captura 420 tCO ₂ e anual por reforestación ribereña | NDC de México |

Fuente: IDOM, 2024

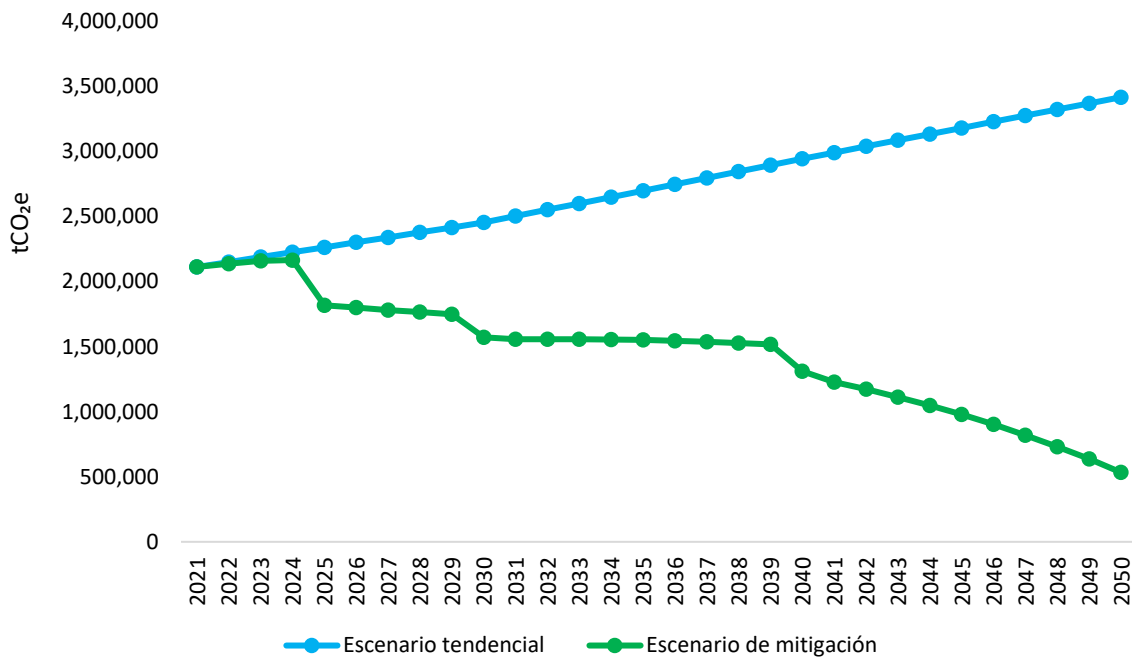
3.2 Mitigación de GEI

La mitigación de GEI para la ZMO se plantea en tres horizontes temporales: corto (2030), mediano (2040) y largo (2050) plazo, cuyo logro será el resultado de la implementación gradual y secuencial de las 55 medidas establecidas en el PACZMO, con lo que se estima reducir poco más del 84% las emisiones de dióxido de carbono equivalente respecto de lo esperado al 2050 en el escenario tendencial (Gráfica 2) (

Cuadro 5).

La estimación de la mitigación de cada una de las medidas considera indicadores económicos, geográficos y poblacionales que permiten establecer la trayectoria de reducción de emisiones de GEI, cuya implementación requiere adicionalmente, la estimación del monto de financiamiento requerido para su ejecución, seguimiento y evaluación.

Gráfica 2. Escenario de mitigación al 2050



Fuente. IDOM, 2024

Cuadro 5. Emisiones reducidas en el periodo 2021 - 2050

| ESCENARIO | tCO ₂ e | | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2021 | 2025 | 2030 | 2040 | 2050 |
| Escenario tendencial | 2,112,255 | 2,263,992 | 2,453,665 | 2,944,669 | 3,417,358 |
| Escenario de mitigación | 2,112,255 | 1,817,638 | 1,572,364 | 1,312,244 | 533,025 |
| Porcentaje de reducción | 0.0% | 19.7% | 35.9% | 55.4% | 84.4% |

Fuente. IDOM, 2024

4. Vulnerabilidad y adaptación ante los riesgos climáticos en la ZMO

La ZMO está expuesta a **cuatro (4) principales riesgos climáticos** a los que se encuentra expuesto este territorio son: **sequía, inundación, inestabilidad de laderas e incendios forestales**, en gran medida derivado de las características geográficas de los municipios que la conforman. Este riesgo se estima en función de los efectos que tiene sobre su población, su infraestructura estratégica, sus ecosistemas y sistemas productivos, considerando la siguiente ecuación:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} * \text{Exposición} * \text{Vulnerabilidad} * \text{Capacidad Adaptativa}$$

Donde, las **amenazas** son los fenómenos asociados a la variación de la temperatura y la precipitación que se presentan en la zona, tales como: sequías, inundaciones, incendios forestales e inestabilidad de laderas. La **exposición** es la presencia de personas, medios de subsistencia, especies o ecosistemas, infraestructura o bienes económicos, sociales o culturales que podrían verse afectados negativamente. La **capacidad adaptativa** es el potencial de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades. La **vulnerabilidad** es la propensión o predisposición para verse afectado negativamente y abarca una variedad de elementos, incluida la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para hacer frente y adaptarse y el riesgo climático es el potencial de consecuencias adversas para los sistemas humanos o ecológicos, reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados con tales sistemas.

4.1 Vulnerabilidad ante el cambio climático

La vulnerabilidad al cambio climático es la propensión o predisposición para verse afectado negativamente y está en función del carácter y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad adaptativa (IPCC, 2022).

En el marco de la Ley General de Protección Civil de 2012 (LGPC) se define como **la susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales**.

En la ZMO existen 10 municipios considerados vulnerables ante el cambio climático, los cuales, se encuentran en primer nivel, es decir presentan una muy alta y alta vulnerabilidad actual ante alguna de las seis vulnerabilidades específicas analizadas (Cuadro 6).

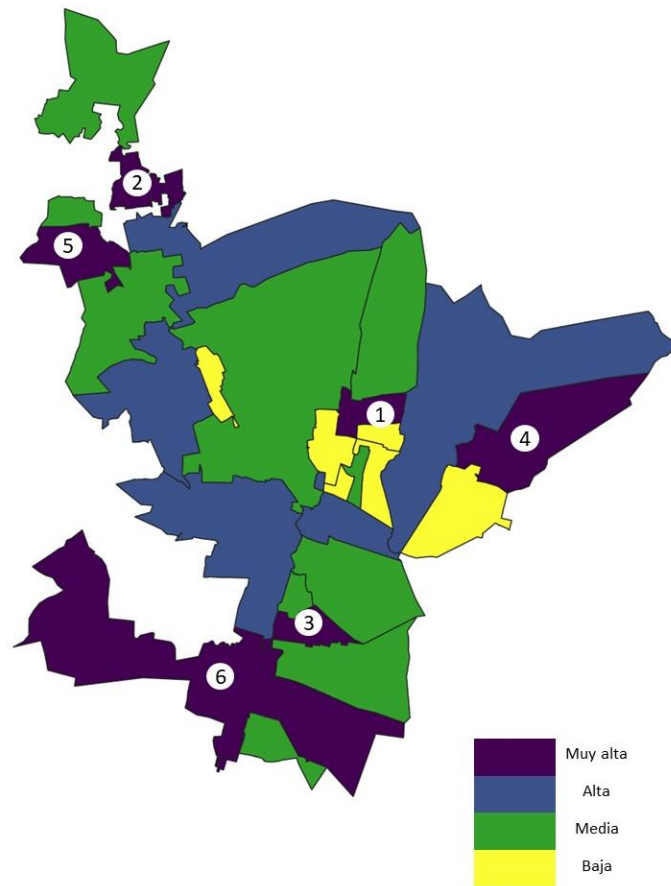
Cuadro 6. Municipios que se encuentran en el ANVCC de la ZMO

| Municipio | ANVCC |
|---|----------------------------|
| Magdalena Apasco, San Agustín de las Juntas, San Andrés Huayápam, San Antonio de la Cal, San Pablo Etna, San Sebastián Tutla, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad Etna, Villa de Zaachila | Municipios de primer nivel |

Fuente. IDOM, 2024

En la Ilustración 7 se muestran los municipios de acuerdo con la escala de vulnerabilidad definida en el Cuadro 8.

Ilustración 7. Mapa de vulnerabilidad ante el cambio climático en la ZMO



Fuente. IDOM, 2024

Cuadro 7. Categorización de vulnerabilidad por municipio

| Municipio | Vulnerabilidad |
|--|----------------|
| 1) San Agustín Yatareni, 2) Villa de Etna, 3) Santa María Coyotepec, 4) Santo Domingo Tomaltepec, 5) Soledad Etna, 6) Villa de Zaachila | Muy alta |
| San Antonio de la Cal, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa María Atzompa, Tlalixtac de Cabrera, San Pablo Etna | Alta |
| Magdalena Apasco, Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Bartolo Coyotepec, Ánimas Trujano, San Lorenzo Cacaotepec, Santa Cruz Amilpas, San Andrés Huayápam | Media |
| San Jacinto Amilpas, San Sebastián Tutla, Santa Lucía del Camino, Santa María del Tule | Baja |

Fuente. IDOM, 2024

Vulnerabilidad social

Por su parte, la vulnerabilidad social es el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población (CENAPRED, 2006). Derivado de este análisis se reconoció que la ZMO presenta una vulnerabilidad social que va de baja a alta. Esto se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Vulnerabilidad social de la ZMO

| Municipio | Grado de vulnerabilidad |
|---|-------------------------|
| San Agustín Yatareni | Alta |
| Nazareno Etna, San Agustín de las Juntas, San Antonio de la Cal, San Jacinto Amilpas, Ánimas Trujano, San Lorenzo Cacaotepec, Villa de Etna, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Zaachila | Media |
| Magdalena Apasco, Oaxaca de Juárez, San Andrés Huayápam, San Bartolo Coyotepec, San Pablo Etna, Santa María Coyotepec, Soledad Etna | Baja |

Fuente. IDOM, 2024

4.2 Riesgo ante el cambio climático

El riesgo es el potencial de consecuencias adversas para los sistemas humanos o ecológicos, reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados con tales sistemas (IPCC, 2022).

En la ZMO se presentaron entre el 2000 y el 2023, 121 declaratorias consideradas como desastres y 118 declaratorias consideradas como emergencia. Los municipios que más declaratorias han emitido son Oaxaca de Juárez, Santa Lucía del Camino, Santa Cruz Xoxocotlán y San Lorenzo Cacaotepec.

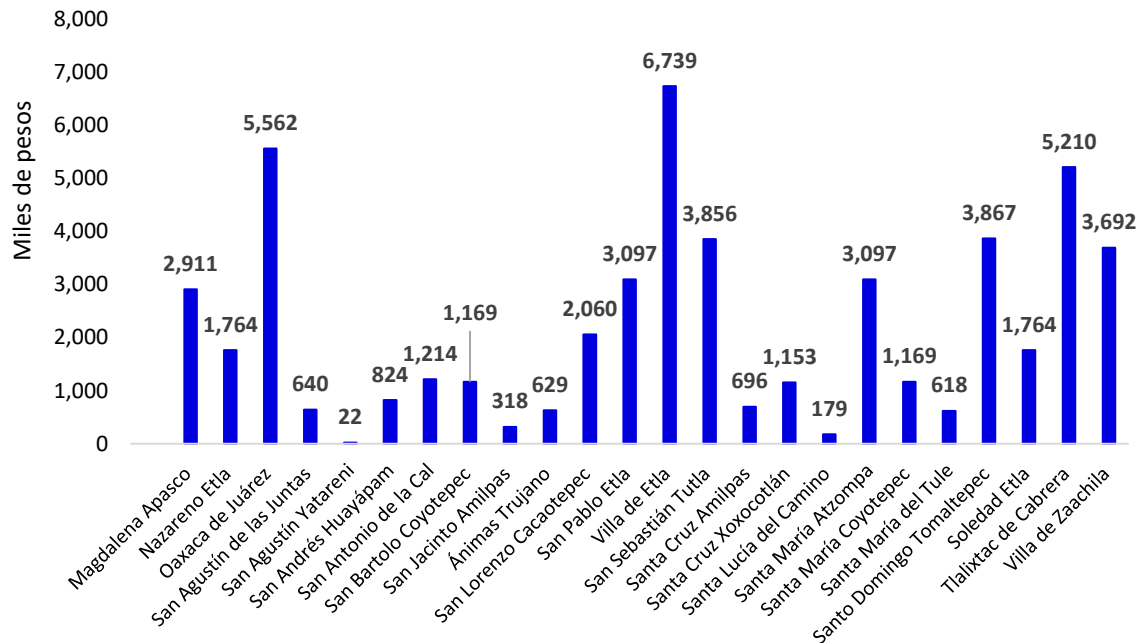
En el caso de las pérdidas relacionadas con eventos de desastres y emergencias para el estado de Oaxaca los ciclones tropicales y las lluvias presentan pérdidas y daños de hasta 6,385 millones de pesos para 2022. Por su parte, los fenómenos de origen geológico son considerados de menor frecuencia, pero altas consecuencias, por lo que las pérdidas y daños en 2021 fueron de 37,398 millones de pesos.

En la Gráfica 3 se presenta el análisis realizado para estimar las pérdidas económicas en función de los datos disponibles entre 2020 y 2022, para la ZMO, en términos de situaciones de desastres y emergencias y conforme a las declaratorias de CENAPRED.

De acuerdo con información de CENAPRED, los fenómenos que le han costado más a los municipios son los de tipo geológico como la inestabilidad de laderas (\$65,610,848), seguido de los incendios forestales (\$1,332, 280), las sequías (\$573,175), las inundaciones (\$228,473) y los eventos relacionados con las lluvias y tormentas (\$11,201) (CENAPRED, 2024).

Es preciso aclarar que existen fenómenos de alta recurrencia y menores impactos, como las lluvias y tormentas tropicales, sin embargo, los fenómenos geológicos como la inestabilidad de laderas y los incendios forestales son de menor recurrencia, pero altos impactos.

Gráfica 3. Estimación de pérdidas por municipio para la ZMO



Fuente. IDOM, 2024

Los municipios que presentan mayores pérdidas económicas son: Villa de ETLA dado que en el municipio se presentan eventos por pérdidas en lluvias, sequías e inestabilidad de laderas; le sigue el municipio de Oaxaca de Juárez que ha presentado frecuentes declaratorias por lluvias y tormentas tropicales; y Tlaxiáctac de Cabrera, ya que además de presentar eventos como las lluvias y tormentas, se ve afectado por sequías e incendios forestales en mayor recurrencia.

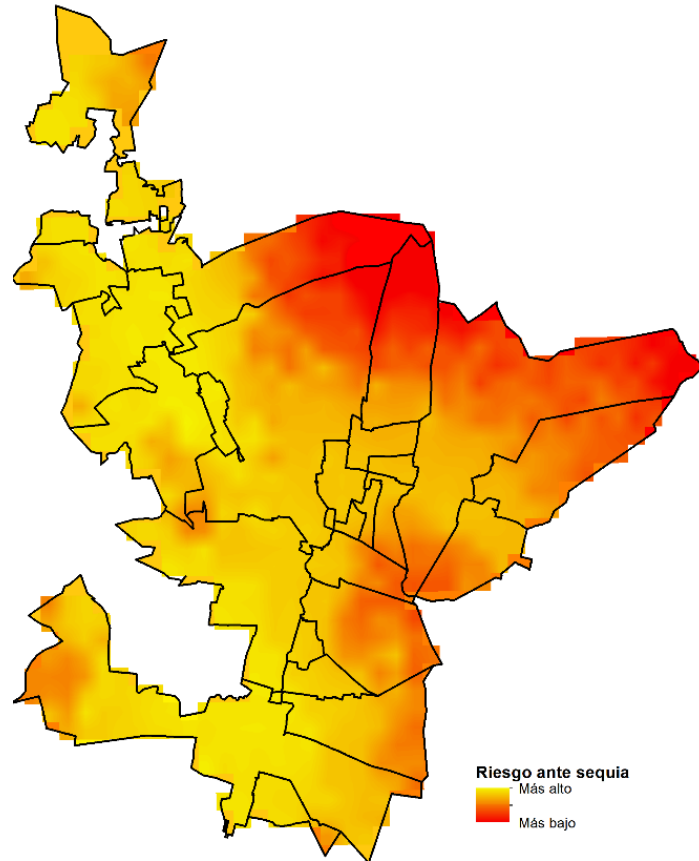
De acuerdo con los datos obtenidos del análisis de la exposición, grado de amenaza o peligro, vulnerabilidad, la capacidad adaptativa y las pérdidas económicas se obtuvo, el grado de riesgo para la ZMO que presenta importantes desafíos relacionados con los impactos del cambio climático, entre los que destacan:

- **Sequías e inundaciones** que se ven exacerbados con el aumento de temperatura y los cambios en los patrones de precipitación, respectivamente.
- **Incendios forestales** que resultan en pérdida de áreas forestales, cambio de uso de suelo e incremento en las emisiones de GEI.
- **Inestabilidad de laderas** que se presentan por la modificación a lo largo de la pendiente, aunado a periodos de lluvia intensos que favorecen el deslizamiento del suelo.

Riesgo ante sequías

Derivado del diagnóstico para la evaluación del riesgo en los municipios de la ZMO, los municipios con mayores impactos por sequía o condición de estiaje son: Magdalena Apasco, Nazareno Etna, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, Villa de Etna, Santa María Atzompa, Soledad Etna y Villa de Zaachila. En estas demarcaciones las pérdidas cada que se presenta un evento de este tipo se esperan de \$2,865,877 a \$1,719,526 pesos por municipio (Ilustración 8).

Ilustración 8. Mapa de riesgo ante sequías para la ZMO

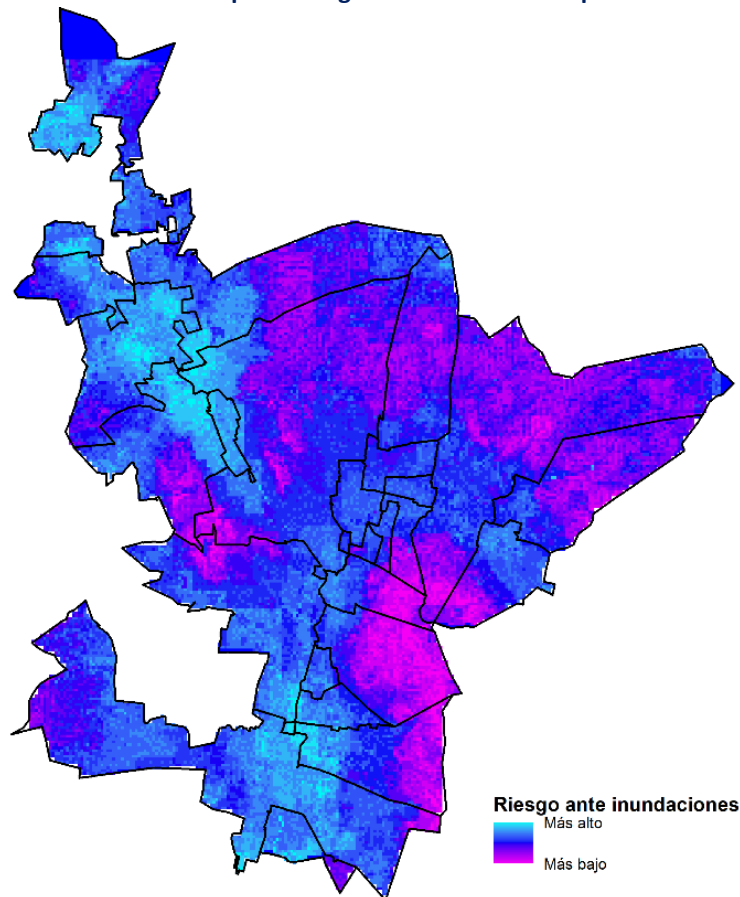


Fuente. IDOM, 2024

Riesgo ante inundaciones

Resultado del análisis para la evaluación del riesgo en la ZMO ante inundaciones y considerando otros fenómenos como los impactos por lluvias y tormentas tropicales los municipios que ven más afectados son: Oaxaca de Juárez, San Lorenzo Cacaotepec, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán y Santa Lucía del Camino. Esto dado que para la ZMO se calculan pérdidas de hasta \$1,657,859 pesos cada que se presenta una situación de emergencia o incluso desastre relacionado con este fenómeno. Esto se presenta en la Ilustración 9.

Ilustración 9. Mapa de riesgo ante inundaciones para la ZMO

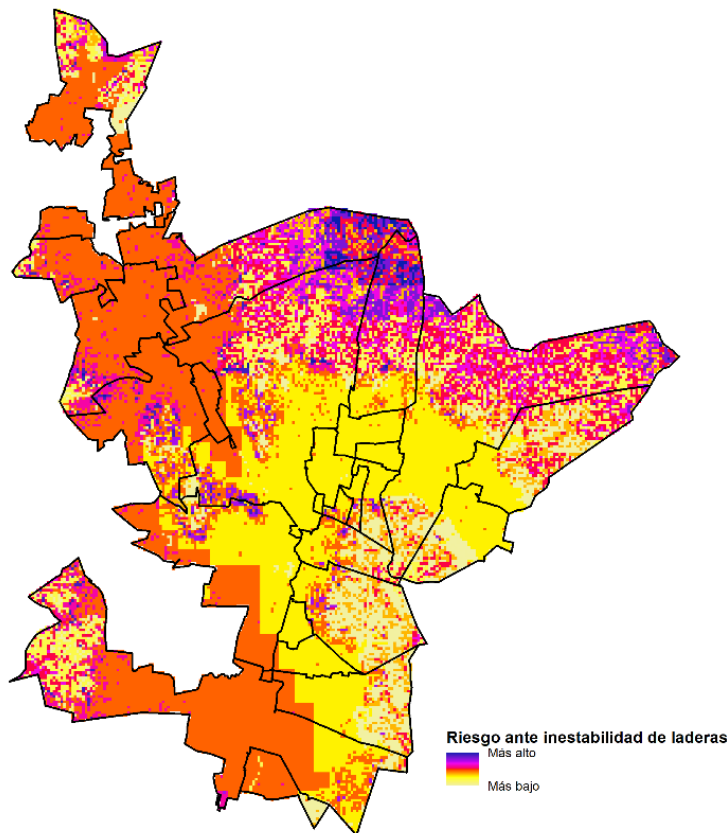


Fuente. IDOM, 2024

Riesgo ante inestabilidad de laderas

En relación con la inestabilidad de laderas del 2000 al 2023 ha ocurrido solamente un evento en toda la ZMO, sin embargo, con relación a otros riesgos, es el que más daños ha presentado. Por estos se estima que en cada ocurrencia, se presentan pérdidas de hasta \$65,610,848 millones de pesos. El municipio en la ZMO que se ha visto afectado principalmente es Villa de Etlá. Por lo anterior, este fenómeno es considerado de alto impacto (Ilustración 10).

Ilustración 10. Mapa de riesgo ante inestabilidad de laderas

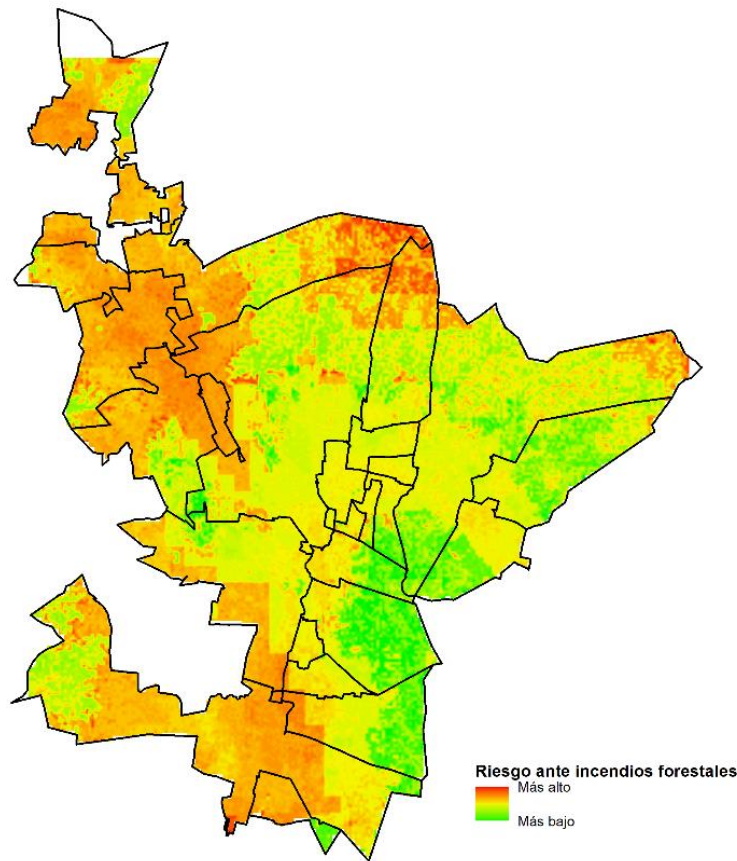


Fuente. IDOM, 2024

Riesgo ante incendios forestales

Finalmente, para el análisis del fenómeno que considera los incendios forestales para la ZMO se presentan pérdidas principalmente en los municipios de: Oaxaca de Juárez y Tlaxiáctac de Cabrera con daños de hasta \$ 3,996,842 millones de pesos, cada que se presenta este fenómeno. Le siguen los municipios de San Sebastián Tutla y Santo Domingo Tomaltepec que tienen pérdidas aproximadas de \$2,664,561 millones de pesos. Adicionalmente, los municipios de San Pablo Etlá y Santa María Atzompa presentan pérdidas considerables en cuanto a los incendios forestales con daños de hasta \$1,332,280 pesos por cada evento (Ilustración 11).

Ilustración 11. Mapa de riesgo ante incendios forestales



Fuente. IDOM, 2024

4.3 Ejes estratégicos y líneas de acción

Para la reducción de la vulnerabilidad y riesgo ante el cambio se han propuesto 5 ejes estratégicos y 29 líneas de acción que se listan en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Estrategias y líneas de acción para la adaptación al cambio climático de la ZMO

| ID | LÍNEAS DE ACCION |
|---|--|
| R1. Implementar Soluciones basadas en la Naturaleza para disminuir la vulnerabilidad | |
| R1.1 | Alcanzar en 2030 una tasa cero de deforestación neta. |
| R1.2 | Fortalecer los instrumentos de política ambiental e implementar acciones para conservar y restaurar los ecosistemas e incrementar su conectividad y resiliencia. |
| R1.3 | Diseñar e implementar un programa de manejo del fuego metropolitano. |
| R1.4 | Impulsar acciones para prevenir, controlar y erradicar las especies invasoras, enfermedades y plagas exacerbados por los efectos del cambio climático. |

| ID | LÍNEAS DE ACCION |
|---|--|
| R1.5 | Implementar acciones que contribuyan al combate de la desertificación, restauración y conservación de los suelos. |
| R1.6 | Conservar los reservorios de carbono en los municipios con ANP y fomentar el incremento de áreas de conservación. |
| R2. Desarrollar esquemas de Adaptación basada en Comunidades para un desarrollo justo | |
| R2.1 | Implementar acciones para la atención de los asentamientos humanos en zonas de alto riesgo por inundación e inestabilidad de laderas. |
| R2.2 | Coadyuvar con los tres órdenes de gobierno en el fortalecimiento de sistemas de alerta temprana para la ZMO. |
| R2.3 | Identificar y atender el desplazamiento forzado de personas por los impactos del cambio climático. |
| R2.4 | Diseñar e implementar protocolos de prevención y atención de las enfermedades causadas y exacerbadas por los cambios en el clima. |
| R2.5 | Crear y fortalecer los instrumentos de planeación, información y financieros, públicos y privados para la gestión del riesgo que considere los efectos del cambio climático en la ZMO. |
| R2.6 | Integrar el capital social para fortalecer la atención del cambio climático. |
| R2.7 | Fortalecer e implementar los protocolos de prevención y atención ante amenazas con enfoque de adaptación al cambio climático. |
| R2.8 | Atender de forma focalizada a los municipios considerados como vulnerables y en riesgo en la ZMO. |
| R3. Garantizar la suficiencia y calidad del agua mediante una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos | |
| R3.1 | Garantizar el acceso al agua en cantidad y calidad ante condiciones de cambio climático. |
| R3.2 | Promover los servicios ambientales, mediante soluciones innovadoras que considere la reforestación ribereña e integración de la cuenca de los ríos Atoyac y El Salado. |
| R3.3 | Aumentar el tratamiento de aguas residuales industriales y urbanas, asegurando su retorno al ecosistema. |
| R3.4 | Implementar sistemas alternativos para el abastecimiento del recurso hídrico en la ZMO. |
| R3.5 | Llevar a cabo acciones para el uso sostenible de los recursos hídricos que integre los impactos del cambio climático. |
| R4. Asegurar la resiliencia de los sistemas productivos y construir la seguridad alimentaria | |
| R4.1 | Impulsar mecanismos de financiamiento que permitan enfrentar los impactos en el sector primario. |
| R4.2 | Promover prácticas de producción y consumo sostenibles, conservación de los recursos genéticos y la recuperación de paisajes bioculturales. |
| R4.3 | Fomentar prácticas ganaderas sustentables. |
| R4.4 | Incorporar el riesgo por cambio climático dentro de las cadenas de valor y planes de inversión de los sectores productivos. |
| R4.5 | Promover e implementar instrumentos de política ambiental para proteger los cultivos nativos para la agricultura y la seguridad alimentaria. |























| ID | LÍNEAS DE ACCION |
|--|---|
| R4.6 | Atender de manera integral las plagas y enfermedades de especies animales y agrícolas debido al cambio climático. |
| R5. Desarrollar y operar infraestructura resiliente y cuidar el patrimonio cultural | |
| R5.1 | Elaborar el Plan de Intervención para fortalecer la resiliencia ante los impactos del cambio climático de la infraestructura estratégica de la ZMO. |
| R5.2 | Elaborar el Plan de Intervención para fortalecer la resiliencia ante los impactos del cambio climático del patrimonio cultural tangible de la ZMO. |
| R5.3 | Elaborar un instrumento normativo de construcción de carácter metropolitano para impulsar el desarrollo y renovación de edificaciones energéticamente eficientes y resilientes al cambio climático. |
| R5.4 | Integrar criterios climáticos para la evaluación integral de riesgos (GIR) en proyectos de inversión. |

Fuente. IDOM, 2024

A continuación, se describen de manera detallada cada una de las líneas de acción para la adaptación.

R1. Implementar Soluciones basadas en la Naturaleza para disminuir la vulnerabilidad






Este enfoque abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que proveen para responder a diversos desafíos como el cambio climático o el riesgo de desastres. Este es un concepto paraguas, que incluye la adaptación basada en ecosistemas que se enfoca en utilizar las funciones de los ecosistemas para ajustarse a la variabilidad climática que ocurre en la ZMO. En ese sentido, las líneas de acción se definen en función de la conservación, la conectividad y la restauración de ecosistemas, así como, en la creación de los mecanismos de gobernabilidad a nivel municipal para su implementación.

| R1.1 Alcanzar en 2030 una tasa cero de deforestación neta. | | | |
|--|---|---|--|
| Reducir la deforestación a fin de alcanzar el balance entre las áreas deforestadas y las áreas reforestadas, evitando emisiones de GEI por cambio de uso de suelo en ecosistemas de bosques de coníferas, bosques de encinos y selva baja. | | | |
| ENFOQUE | Soluciones basadas en la Naturaleza/Adaptación basada en Ecosistemas. Este enfoque abarca todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que éstos proveen, para responder a diversos desafíos como el cambio climático o el riesgo de desastres. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE C: Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |     | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  AGUA  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO  SECTOR PRIVADO  ACADEMIA  SOCIEDAD CIVIL  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN EMISIONES GEI  CALIDAD DEL AIRE  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA  MEJORA EN LA SALUD | AMENAZAS ATENDIDAS |  INCENDIOS FORESTALES  INUNDACIONES  ONDAS DE CALOR  SEQUIÁS  LLUVIAS TORRENCIALES |
| INDICADORES | Número de hectáreas reforestadas. Porcentaje de hectáreas reforestadas conforme a la meta. Porcentaje de supervivencia por tipo de ecosistema al segundo año. Número de hectáreas restauradas en laderas y remanentes boscosos. Emisiones evitadas por deforestación (tCO ₂ e). | METAS DE IMPACTO | Tasa cero de deforestación neta en 2030 alcanzada. 13,454.50 tCO ₂ e anual capturadas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$13,135,200 para 26 viveros. \$101,629,400 para 3,550 ha reforestadas. | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, municipal, donación, bono etiquetado, pago por resultados. |




















| R1.1 Alcanzar en 2030 una tasa cero de deforestación neta. | | | |
|---|---|--|---|
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se alcanza una supervivencia del 70% anual del arbolado reforestado, reforestación equivalente a 680 hectáreas, 10 viveros creados. | Se alcanza una supervivencia del 80% anual del arbolado reforestado, reforestación equivalente a 1,640 hectáreas, 20 viveros creados. | Se alcanza una supervivencia del 90% anual del arbolado reforestado, reforestación equivalente a 3,550 hectáreas, 26 viveros creados. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 0.00 tCO ₂ e | 4,353.43 tCO ₂ e | 13,454.50 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Identificar superficies prioritarias en ANP ya existentes y en ANP en proceso de formalización. 2.- Determinar el número pertinente de brigadas requeridas para la reforestación planificada en la ZMO. 3.- Incrementar el número de viveros en la ZMO para dotar de árboles para la reforestación. 4.- Reforestar 249,000 árboles nativos para los ecosistemas de bosques de coníferas, bosques de encinos y selva baja. 5.- Coordinar con las instituciones del estado el monitoreo de la frontera agrícola-urbana-forestal (e. plataforma Ruta SEMABIESO y SEFADER). | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Crear un banco de germoplasma para la región y fomentar su reproducción en los viveros de la zona. 2.- Reforestar 351,000 nuevos árboles nativos para los ecosistemas de bosques de coníferas, bosques de encino y selva baja. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Abastecer a todos los viveros de reforestación de la ZMO con el banco de germoplasma. 2.- Reforestar 700,000 nuevos árboles nativos reforestados para los ecosistemas de bosques de coníferas, bosques de encino y selva baja. 3.- Operar y mantener los viveros de la ZMO y diversificar actividades para proveer a otras regiones del Estado. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | <ol style="list-style-type: none"> 1. Al menos 20% de la superficie objetivo a reforestar corresponde a suelo desnudo. 2. Tanto en suelo desnudo como en áreas naturales existentes, el criterio base de reforestación es de 366 individuos por hectárea. 3. Las especies utilizadas corresponden a árboles nativos (CONAFOR, SEMABIESO, SMACC). 4. Se da prioridad a especies de la lista roja de la UICN (9 especies coníferas), de la Norma 059-SEMARNAT-2010 (7 especies de coníferas), protección especial (5 especies), peligro de extinción (2 especies). | <ol style="list-style-type: none"> 1. Al menos 25% de la superficie objetivo a reforestar corresponde a suelo desnudo. 2. Tanto en suelo desnudo como en áreas naturales existentes, el criterio base de reforestación es de 366 individuos por hectárea. 3. Las especies utilizadas corresponden a árboles nativos con trazabilidad al banco de germoplasma de la ZMO. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Al menos 35% de la superficie objetivo a reforestar corresponde a suelo desnudo. 2. Tanto en suelo desnudo como en áreas naturales existentes, el criterio base de reforestación es de 366 individuos por hectárea. 3. Las especies utilizadas corresponden a árboles nativos con trazabilidad al banco de germoplasma de la ZMO. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad Etla, Tlalixtác de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Protección Civil/Gestión de riesgos. | | |

R1.2 Fortalecer los instrumentos de política ambiental e implementar acciones para conservar y restaurar los ecosistemas e incrementar su conectividad y resiliencia.















Incorporar los temas medio ambientales y de cambio climático en los instrumentos de política pública local para enmarcar y promover las acciones de protección, conservación y fomento de la conectividad biológica funcional y estructural.

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>ENFOQUE</p> | <p>Soluciones basadas en la Naturaleza/Adaptación basada en Ecosistemas. Este enfoque abarca todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que éstos proveen, para responder a diversos desafíos como el cambio climático o el riesgo de desastres.</p> | <p>ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO</p> | <p>EJE C: Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.</p> |
| <p>OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS</p> |  | <p>TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES</p> |  |
| | <p>ACTORES RELEVANTES</p> |  | |
| <p>COBENEFICIOS</p> |  | <p>AMENAZAS ATENDIDAS</p> |  |
| <p>INDICADORES</p> | <p>Porcentaje de funcionarios municipales capacitados en temas medio ambientales para su incorporación a instrumentos de política pública. Porcentaje de avance en la integración de consideraciones de cambio climático en instrumentos municipales. Número de reglamentos municipales aprobados que consideran la protección y conservación del medio ambiente, así como el cambio climático. Número de reglamentos municipales en implementación que consideran la protección y conservación del medio ambiente, así como el cambio climático. Número de esquemas de compensación diseñados y en implementación Índice de biodiversidad urbana (IBU a nivel municipal y metropolitano).</p> | <p>METAS DE IMPACTO</p> | <p>A 2030 todos los municipios de la ZMO cuentan con áreas de medio ambiente que dan seguimiento a las acciones del PACZMO. A 2040 se cuenta con instrumentos ambientales municipales que integran el componente de cambio climático. A 2050 la conectividad ecosistémica alcanzada es igual a la planificada, que se gestiona desde las áreas municipales de medio ambiente.</p> |
| <p>COSTO ESTIMADO (MXN)</p> | <p>\$2,020,800</p> | <p>ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA</p> | <p>Presupuesto público federal, estatal, municipal, donación, pago por resultados.</p> |

| R1.2 Fortalecer los instrumentos de política ambiental e implementar acciones para conservar y restaurar los ecosistemas e incrementar su conectividad y resiliencia. | | | |
|--|---|---|---|
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se cuenta en el 100% de los municipios con un área encargada de medio ambiente. Se monitorea y reportan en el 100% de los municipios los avances en la implementación del PACZMO. En 2030 se identifican las principales oportunidades y superficies de conectividad y se fija un plan de acción. En 2030 se cuenta con un índice de biodiversidad urbana por municipio y uno metropolitano. | Se implementa en el 100% de los municipios al menos un proyecto de conectividad con al menos un municipio circundante. Se cumple el 100% de los hitos planificados hasta esa fecha en el Plan de Acción de Conectividad. | Se alcanza el 100% de la meta de salud y conectividad ecosistémica medida por el IBU. Se coordinan efectivamente el 100% de los municipios. Se coordinan las autoridades municipales y los actores e instituciones de los sectores. En 2050 se utilizan los sistemas, indicadores, servicios de información destinados a las tareas de biodiversidad. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Diseñar la estrategia del fortalecimiento de capacidades en materia de cambio climático para la ZMO coordinada por el Comité Metropolitano. 2.- Asegurar que los municipios de la ZMO integren criterios de cambio climático de manera transversal en sus reglamentos y otros instrumentos municipales, iniciando por los de carácter ambiental. 3.- Identificar áreas de conectividad y a partir de su caracterización local generar los IBU local (municipal) e IBU metropolitano. 4.- Implementar y utilizar el sistema de M&E del PACZMO como parte de la política pública y ambiental del municipio | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Garantizar la salud y conectividad ecosistémica a partir de los instrumentos de política y técnicos disponibles para el municipio. 2.- Impulsar la implementación conjunta entre dos municipios o más de proyectos de conectividad ecosistémica. 3.- Implementar esquemas de conectividad que integren otros de los proyectos en sectores similares dentro del PACZMO (ejemplo Sistemas Silvopastoriles Intensivos, Bosque Ribereño, etc.). | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Se garantiza la salud y conectividad de la biodiversidad de la ZMO. 2.- Se implementan en toda la ZMO proyectos de conectividad ecosistémica. 3.- Se integran esquemas de conectividad en proyectos de sectores afines dentro de la PACZMO (ejemplo Sistemas Silvopastoriles Intensivos, Bosques Ribereños, Parques y arbolado urbano, etc.). 4.- Los municipios de la ZMO implementan los sistemas de indicadores para biodiversidad. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín Yatareni, San Andrés Huayápam, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Protección Civil/Gestión de riesgos. | | |

| R1.3 Diseñar e implementar un programa de manejo del fuego metropolitano. | | | |
|--|---|--|---|
| Coadyuvar de manera metropolitana en la atención de la preparación, control de agentes de cambio, la prevención, monitoreo, combate y recuperación de los incendios forestales en coordinación con la CONAFOR. | | | |
| ENFOQUE | Soluciones basadas en la Naturaleza/Adaptación basada en Ecosistemas. Este enfoque abarca todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que éstos proveen, para responder a diversos desafíos como el cambio climático o el riesgo de desastres. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO EJE C: Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |       | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES  AGUA  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES  SECTOR PÚBLICO  SECTOR PRIVADO  ACADEMIA  SOCIEDAD CIVIL  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN EMISIONES GEI  CALIDAD DEL AIRE  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA | | AMENAZAS ATENDIDAS  INCENDIOS FORESTALES |
| INDICADORES | Programa de Manejo del Fuego Metropolitano aprobado y en implementación. Número de brigadas metropolitanas para la atención del manejo integral del fuego, capacitadas y equipadas en activo. Número de actividades relacionadas con el manejo del fuego. | | METAS DE IMPACTO A 2030 contar con un Programa Anual de Trabajo del Programa de Manejo del Fuego Metropolitano. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$656,760 - \$788,112 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público estatal, municipal. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se cuenta con un Programa de Manejo del Fuego a nivel Metropolitano con la participación de actores federales, estatales y municipales. | Se forman 24 brigadas y se capacitan para la atención, prevención, detección y combate de incendios. | Se forman 30 brigadas y se capacitan para la atención, prevención, detección y combate de incendios. |






| R1.3 Diseñar e implementar un programa de manejo del fuego metropolitano. | | |
|--|--|--|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Se forman 12 brigadas y se capacitan para la atención, prevención, detección y combate de incendios. | Se coordinan efectivamente los municipios de la ZMO para la atención, prevención, detección y combate de incendios. |
| SUB-ACCIONES | <p>1.- Desarrollar un Programa de Manejo del Fuego a nivel metropolitano en coordinación con la CONAFOR.</p> <p>2.- Identificar y conformar grupos y actores para la conformación de brigadas metropolitanas para la atención del manejo integral del fuego.</p> <p>3.- Capacitar a las brigadas para la prevención, detección y combate de incendios forestales.</p> <p>4.- Realizar las acciones para evitar la propagación y combate de incendios como las brechas cortafuego, quemas controladas, líneas negras, cursos combatientes preparados y convenios desarrollados.</p> | <p>1.- Conformar nuevos grupos de brigadas metropolitanas para la atención del manejo integral del fuego.</p> <p>2.- Capacitar a nuevas brigadas y mantener la capacitación constante de las conformadas para la prevención, detección y combate de incendios forestales.</p> <p>3.- Reducir la incidencia de los incendios forestales dentro de la ZMO.</p> |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Los municipios de Soledad Etla, San Agustín de las Juntas, San Pablo Etla, Santa María Atzompa, Oaxaca de Juárez y Tlaxiactac de Cabrera son los que presentan una quema total de 56.45 ha anuales afectadas por incendios forestales, lo que representa el 0.08% del total de la ZMO. Se sugiere que las brigadas estén integradas de 10 personas de acuerdo con los criterios establecidos por la CONAFOR. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Antonio de la Cal, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera. | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Protección Civil/Gestión de riesgos. | |

| R1.4 Impulsar acciones para prevenir, controlar y erradicar las especies invasoras, enfermedades y plagas exacerbados por los efectos del cambio climático. | | | |
|--|---|--|---|
| Atención de plagas como el gusano barrenador, muérdago y lirio acuático para evitar su desarrollo, así como otros vectores como el dengue. | | | |
| ENFOQUE | Soluciones basadas en la Naturaleza/Adaptación basada en Ecosistemas. Este enfoque abarca todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que éstos proveen, para responder a diversos desafíos como el cambio climático o el riesgo de desastres. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE C: Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO  SECTOR PRIVADO  ACADEMIA  SOCIEDAD CIVIL  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA  MEJORA EN LA SALUD | AMENAZAS ATENDIDAS |  ONDAS DE CALOR |
| INDICADORES | Número de árboles atendidos por protocolos de prevención y atención a plagas. | METAS DE IMPACTO | A 2030 las plagas en la ZMO se erradican y controlan al 100%. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$842,000 - \$1,684,000 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, municipal, pago por resultados. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se cuenta con una estrategia para la atención de plagas en la ZMO. En 2030 se presenta una coordinación efectiva para con otros actores y entre los municipios de la ZMO. | Se reduce la presencia de plagas en 80% en la ZMO. | Se reduce la presencia de plagas en 100% en la ZMO. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Crear e implementar protocolos de prevención y atención a plagas y enfermedades que consideren prácticas sustentables. | 1.- Evaluar la efectividad en la realización de las campañas de comunicación y protocolos de atención. | 1.- Continuar con la evaluación de la efectividad en la realización de las campañas de comunicación y protocolos de atención. |



















| R1.4 Impulsar acciones para prevenir, controlar y erradicar las especies invasoras, enfermedades y plagas exacerbados por los efectos del cambio climático. | | | |
|--|--|---|--|
| CRITERIOS TÉCNICOS | 2.- Realizar campañas anuales de comunicación y saneamiento para erradicar el gusano barrenador, muérdago y lirio acuático en ecosistemas. 3.- Coordinación para la atención efectiva con los tres órdenes de gobierno. | 2.- Reducir la presencia de plagas como el gusano barrenador, muérdago y lirio acuático en ecosistemas y zonas de conectividad. | 2.- Erradicación de las plagas en los ecosistemas de la ZMO. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín Yatateri, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, San Sebastián Tutla, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Soledad Etna, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Etna, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Protección Civil/Gestión de riesgos. | | |

R1.5 Implementar acciones que contribuyan al combate de la desertificación, restauración y conservación de los suelos.

Evitar la pérdida del suelo y materia orgánica en particular en taludes y laderas, apoyando el control de la erosión y azolve de canales y escorrentías.

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| ENFOQUE | Soluciones basadas en la Naturaleza/Adaptación basada en Ecosistemas. Este enfoque abarca todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que éstos proveen, para responder a diversos desafíos como el cambio climático o el riesgo de desastres. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE C: Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  |
| | | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |  | | AMENAZAS ATENDIDAS |  |
| INDICADORES | Superficie de taludes con revegetación. Superficie de taludes con terraceo y obras de retención de suelos. Volumen de composta producido. Volumen de composta utilizado para recuperación de suelos. Superficies de laderas restauradas. | | METAS DE IMPACTO | Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr una degradación neutra del suelo. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$833,580 - \$1,000,296 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, municipal, pago por resultados. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) | |
| METAS DE GESTIÓN | Se recupera el suelo desnudo mediante acciones de revegetación y rehabilitación (11 ha). | Se recuperan y rehabilitan los suelos desnudos generando la vegetación secundaria y que faciliten el crecimiento de la regeneración de las especies nativas (11 ha adicionales). | Se logra una degradación neutra y reducen los suelos desnudos y desprovistos de vegetación. Se logra una recuperación de los ecosistemas preexistentes (11 ha adicionales). | |











| R1.5 Implementar acciones que contribuyan al combate de la desertificación, restauración y conservación de los suelos. | | | |
|---|---|---|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Mantener la revegetación en taludes, zonas deterioradas y suelo desnudo y por cambio de cobertura vegetal que permita la regeneración de especies nativas. 2.- Manejar un compostaje en la ZMO para la producción de abono orgánico. | 1.- Mantener la revegetación en taludes, zonas deterioradas y suelo desnudo y por cambio de cobertura vegetal que permita la regeneración de especies nativas. 2.- Manejar un compostaje en la ZMO para la producción de abono orgánico. | 1.- Mantener la degradación neutra en taludes, zonas deterioradas, suelo desnudo y por cambio de cobertura vegetal que permita la regeneración de especies nativas. 2.- Continuar con manejo del compostaje de abono orgánico para la ZMO. 3.- Recuperación de los ecosistemas preexistentes en la ZMO. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. En la ZMO se cuentan con 33 ha de suelo desnudo que tienen el potencial de ser restaurados mediante la revegetación y abonos orgánicos. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Andrés Huayápam, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Etna, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Protección Civil/Gestión de riesgos. | | |

| R1.6 Conservar los reservorios de carbono en los municipios con ANP y fomentar el incremento de áreas de conservación. | | | |
|---|---|---|---|
| Mantener las áreas forestales y áreas verdes que permitan preservar los sumideros de carbono del área metropolitana. | | | |
| ENFOQUE | Soluciones basadas en la Naturaleza/Adaptación basada en Ecosistemas. Este enfoque abarca todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que éstos proveen, para responder a diversos desafíos como el cambio climático o el riesgo de desastres. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE C: Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |       | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  AGUA  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO |
| COBENEFICIOS |  CALIDAD DEL AIRE  TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD | AMENAZAS ATENDIDAS |  INUNDACIONES  ONDAS DE CALOR  SEQUÍAS  LLUVIAS TORRENCIALES  INESTABILIDAD DE LADERAS |
| INDICADORES | Número de hectáreas recuperadas por invasión. Número de hectáreas reforestadas. Superficie bajo esquemas de conservación y protección municipales o metropolitanos. | METAS DE IMPACTO | Garantizar y hacer posible que al menos un 30% de las zonas terrestres y de aguas continentales se conserven y gestionen eficazmente (áreas naturales protegidas, conectividad, gobernanza y otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas). |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$2,020,800 - \$2,189,200 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, precio al carbono. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se conserva bajo algún decreto de protección el 15% de la superficie de la ZMO. | Se conserva bajo algún decreto de protección el 20% de la superficie de la ZMO. | Se conserva bajo algún decreto de protección el 30% de la superficie de la ZMO. |
























| R1.6 Conservar los reservorios de carbono en los municipios con ANP y fomentar el incremento de áreas de conservación. | | | |
|---|--|--|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Fomentar acciones para la atención de invasiones en áreas verdes dentro del Comité Metropolitano y con el apoyo Estatal y Federal. 2.- Identificar y crear los mecanismos normativos de protección para potenciales ANP y otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas. 3.- Se decretan las ANP y otros mecanismos que permitan dar cumplimiento a la meta del 15% de la superficie de la ZMO. | 1.- Se da seguimiento a la estrategia de atención a asentamientos en áreas verdes. 2.- Se vigila el cumplimiento de los mecanismos de protección de la ZMO. 3.- Se decretan las ANP y otros mecanismos que permitan dar cumplimiento a la meta del 20% de la superficie de la ZMO. | 1.- Se da seguimiento a la estrategia de atención a asentamientos en áreas verdes. 2.- Se vigila el cumplimiento de los mecanismos de protección de la ZMO. 3.- Se decretan las ANP y otros mecanismo que permitan dar cumplimiento a la meta del 30% de la superficie de la ZMO. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. El total de superficie de la ZMO es de 63,442.37 ha y actualmente la superficie bajo un esquema de conservación es de 11.5%. 2. Al 2030 se esperan conservar bajo un esquema de protección un total de 9,516.3 ha. | 1. Al 2040 se esperan conservar bajo un esquema de protección un total de 12,688.46 ha. | 1. Al 2050 se esperan conservar bajo un esquema de protección un total de 19,032.69 ha. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Andrés Huayápam, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiact de Cabrera. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Protección Civil/Gestión de riesgos. | | |

R2. Desarrollar esquemas de Adaptación Basada en Comunidades para un desarrollo justo

Este enfoque se refiere a la mejora de la capacidad adaptativa de las comunidades locales para enfrentar actuales y nuevos retos asociados a los impactos del cambio climático. A este enfoque se le integra el sector social que ante situaciones relacionadas con este fenómeno se requiere reducir la exposición, la amenaza y la vulnerabilidad de la población. Las líneas de acción que integran este enfoque se relacionan con la gestión del riesgo, la atención de comunidades y municipios considerados con mayor vulnerabilidad y la atención a problemáticas como el desplazamiento forzado y enfermedades por vectores.

| R2.1 Implementar acciones para la atención de los asentamientos humanos en zonas de alto riesgo por inundación e inestabilidad de laderas. | | | |
|---|---|---|---|
| Derivado de las invasiones y desarrollo no planificado se requiere atender a los asentamientos en zonas de alto riesgo ante inundaciones (cercana a cuerpos y causas de ríos) e inestabilidad de laderas. | | | |
| ENFOQUE | Adaptación basada en Comunidades y Sector Social. Este enfoque se refiere a mejorar la capacidad adaptativa de personas en comunidades locales para enfrentar actuales y nuevos retos para reducir la exposición, la amenaza y la vulnerabilidad. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE A: Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |        | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  AGUA  MOVILIDAD  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | ACTORES RELEVANTES |  ACADEMIA  SOCIEDAD CIVIL |
| COBENEFICIOS |  INCREMENTO RESILIENCIA  EQUIDAD DE GÉNERO | AMENAZAS ATENDIDAS |  INUNDACIONES  INESTABILIDAD DE LADERAS |
| INDICADORES | Porcentaje de avance de los Programas de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y Programas de Ordenamiento Ecológico de los municipios de la ZMO. Número de Atlas de Riesgo de la ZMO. Número de proyectos diseñados. | METAS DE IMPACTO | Al 2030 cada municipio de la ZMO cuenta con un Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y un Programa de Ordenamiento Ecológico, así como instrumentos como Atlas de Riesgos Municipales que permite desarrollar una estrategia de intervención en zonas de alto riesgo. |














| R2.1 Implementar acciones para la atención de los asentamientos humanos en zonas de alto riesgo por inundación e inestabilidad de laderas. | | | |
|---|--|---|---|
| | | | A 2040 todos los municipios de la ZMO cuentan con Atlas de Riesgo Municipal que integra un componente de cambio climático. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$45,973,200 - \$131,352,000 Actualización: \$11,383,840 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público municipal, crédito, bono etiquetado. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se cuenta en 13 municipios de la ZMO con un instrumento de Ordenamiento Territorial e identificación de zonas de alto riesgo. | Se cuenta en 26 municipios de la ZMO con un instrumento de Ordenamiento Territorial e identificación de zonas de alto riesgo. | Se integra en todos los municipios de la ZMO la Gestión Integral de Riesgo como parte de la planeación de territorio. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Desarrollar e implementar el Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano municipal y Programa de Ordenamiento Ecológico de la ZMO. 2.- Elaboración de Atlas de Riesgos de los municipios de la ZMO. 3.- Promover la consideración de los atlas de riesgos y la gestión integral de riesgos en los instrumentos de planeación y ordenamiento urbano de la ZMO. | 1.- Actualizar los Atlas de Riesgos de los municipios de la ZMO asegurando la integración de cambio climático. 2.- Mantener la actualización del Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano municipal de la ZMO. | 1.- Actualizar los Atlas de Riesgos de los municipios de la ZMO con componente de cambio climático. 2.- Asegurar que el Atlas y estudios de Riesgos funcionan para la planeación del territorio. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Oaxaca de Juárez, San Andrés Huayápam, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Etla, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Protección Civil/Gestión de riesgos, Salud. | | |

| R2.2 Coadyuvar con los tres órdenes de gobierno en el fortalecimiento de sistemas de alerta temprana para la ZMO. | | | |
|---|--|---|---|
| Implementar un sistema de alertamiento ante ondas cálidas y efecto de la isla de calor urbana, lluvias intensas e incendios forestales para disminuir los impactos en la ZMO. | | | |
| ENFOQUE | Adaptación basada en Comunidades y Sector Social. Este enfoque se refiere a mejorar la capacidad adaptativa de personas en comunidades locales para enfrentar actuales y nuevos retos para reducir la exposición, la amenaza y la vulnerabilidad. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO EJE A: Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |      | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES  AGUA  MOVILIDAD  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES  SECTOR PÚBLICO  SECTOR PRIVADO  ACADEMIA  SOCIEDAD CIVIL  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  INCREMENTO RESILIENCIA  EQUIDAD DE GÉNERO | | AMENAZAS ATENDIDAS  INCENDIOS FORESTALES  INUNDACIONES  ONDAS DE CALOR  SEQUÍAS  LLUVIAS TORRENCIALES  INESTABILIDAD DE LADERAS  HELADAS |
| INDICADORES | Recursos invertidos en tecnología ante eventos hidrometeorológicos. Sistemas de alerta temprana implementados. Número de alertas emitidas por fenómenos hidrometeorológicos. | | METAS DE IMPACTO En 2030 existen sistemas de alerta temprana en funcionamiento para las principales amenazas exacerbadas por cambio climático en la ZMO. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$15,273,880 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público estatal, crédito, donación. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se cuenta en los municipios con mayor recurrencia de eventos a los que están expuestos con información anticipada. | Se cuenta en el 100% de los municipios de la ZMO con información anticipada de los eventos a los que están expuestos. | Se integra un Sistema de Alerta Temprana Multirriesgo en la ZMO. |

| R2.2 Coadyuvar con los tres órdenes de gobierno en el fortalecimiento de sistemas de alerta temprana para la ZMO. | | | |
|---|---|--|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Desarrollar una estrategia de financiamiento a nivel estatal y metropolitano para la creación de Sistemas de Alerta Temprana Multirriesgo ante lluvias, incendios y ondas cálidas en los municipios con mayor recurrencia de eventos. 2.- Implementación e instrumentación del Sistema Alerta Temprana Multirriesgo en los municipios de la ZMO con mayor recurrencia de eventos que incluya la definición de umbrales para su activación. | 1.- Implementación del Sistema de Alerta Temprana Multirriesgo en todos los municipios de la ZMO que permita la prevención y atención de impactos. 2.- Realizar el mantenimiento y pruebas requeridas para asegurar el funcionamiento del Sistema Alerta Temprana Multirriesgo. | 1.- Consolidar y fortalecer con tecnología y metodologías al Sistema de Alerta Temprana Multirriesgo de la ZMO. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Los sistemas de alerta temprana deberán atender cuando menos las siguientes amenazas: ondas cálidas, efecto de la isla de calor urbana, lluvias intensas e incendios forestales. La temperatura por arriba de los 33°C diaria es considerada como valor extremo. | 1. La temperatura por arriba de los 33°C diaria es considerado como valor extremo. | 1. La temperatura por arriba de los 33°C diaria es considerado como valor extremo. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno Etlá, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Andrés Huayápam, San Antonio de la Cal, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etlá, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad Etlá, Tlaxiácut de Cabrera, Villa de Etlá, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Protección Civil/Gestión de riesgos, Salud. | | |

R2.3 Identificar y atender el desplazamiento forzado de personas por los impactos del cambio climático

Atención al abandono del campo por el impacto ante el cambio climático y el deterioro ambiental.

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| ENFOQUE | Adaptación basada en Comunidades y Sector Social. Este enfoque se refiere a mejorar la capacidad adaptativa de personas en comunidades locales para enfrentar actuales y nuevos retos para reducir la exposición, la amenaza y la vulnerabilidad. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE A: Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |      | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  AGUA  TERRITORIO RURAL |
| |   | | | ACTORES RELEVANTES |
| COBENEFICIOS |  INCREMENTO RESILIENCIA  EQUIDAD DE GÉNERO | | AMENAZAS ATENDIDAS |  SEQUÍAS  HELADAS |
| INDICADORES | Número de apoyos otorgados a campesinos y productores locales. | | METAS DE IMPACTO | En 2050 el sector rural de la ZMO es un componente activo en el bienestar social, con prácticas productivas sustentables y opciones de desarrollo para las personas que lo habitan. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$1,985,604 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal , estatal, municipal, crédito, bono etiquetado. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) | |
| METAS DE GESTIÓN | Se otorgan incentivos a productores locales como Producción para el Bienestar, Fertilizantes para el Bienestar, Fomento a la Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura Componente Fomento a la Agricultura, Precios de Garantía y Abasto Rural, que permitan mayor aprovechamiento de la tierra y prácticas sustentables en | Se otorgan incentivos a productores locales como Producción para el Bienestar, Fertilizantes para el Bienestar, Fomento a la Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura Componente Fomento a la Agricultura, Precios de Garantía y Abasto Rural, que permitan mayor aprovechamiento de la tierra y prácticas sustentables en | Se detiene la migración del campo a la ciudad ya que los productores locales cuentan con las capacidades para llevar a cabo prácticas sustentables y un mejor aprovechamiento de la tierra en los municipios de carácter rural y urbano de la ZMO. | |

| R2.3 Identificar y atender el desplazamiento forzado de personas por los impactos del cambio climático | | | |
|---|---|--|---|
| | al menos la mitad de los municipios con carácter rural (10 municipios). | todos los municipios de la ZMO con actividades agrícolas (19 municipios). | |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | <p>1.- Identificar las problemáticas que generan el desplazamiento forzado de la población por los impactos de cambio climático y diseño de estrategia de implementación.</p> <p>2.- Otorgar incentivos a productores locales que permitan mayor aprovechamiento de la tierra y prácticas sustentables.</p> | <p>1.- Fomentar capacidades locales para implementar buenas prácticas y lecciones aprendidas, de manera contextualizada a la realidad local, en el ámbito de la agroecología y el fomento y revalorización de la agrobiodiversidad de las diversas zonas de la ZMO.</p> <p>2.- Otorgar incentivos a productores locales que permitan mayor aprovechamiento de la tierra y prácticas sustentables.</p> <p>3.- Monitorear los incentivos otorgados y evaluar su efectividad.</p> | <p>1.- Se crean, mantiene y mejoran las prácticas que ponen en valor el potencial agroecológico de la ZMO, lo cual apoya el balance en la migración campo – ciudad.</p> <p>2.- Otorgar incentivos a productores locales que permitan mayor aprovechamiento de la tierra y prácticas sustentables.</p> |
| CRITERIOS TÉCNICOS | Los municipios con actividades agrícolas son: Magdalena Apasco, Villa de Etla, Nazareno Etla, San Pablo Etla, San Lorenzo Cacaotepec, Santa María Atzompa, Santa Cruz Xoxocotlán, Villa de Zaachila, San Bartolo Coyotepec, Santa María Coyotepec, Ánimas Trujano, San Agustín de las Juntas, San Antonio de la Cal, San Sebastián Tutla, San Agustín Yatareni, San Andrés Huayápam, Tlaxitac de Cabrera, Santo Domingo Tomaltepec y Santa María del Tule. Se les dará prioridad a los municipios considerados rurales o más alejados del centro de la ZMO. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín Yatareni, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Soledad Etla, Villa de Etla, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Protección Civil/Gestión de riesgos, Salud. | | |

R2.4 Diseñar e implementar protocolos de prevención y atención de las enfermedades causadas y exacerbadas por los cambios en el clima.



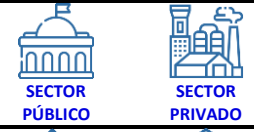


Mantener y fortalecer campañas en la ZMO contra el dengue, zika y chikunguña.

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| ENFOQUE | Adaptación basada en Comunidades y Sector Social. Este enfoque se refiere a mejorar la capacidad adaptativa de personas en comunidades locales para enfrentar actuales y nuevos retos para reducir la exposición, la amenaza y la vulnerabilidad. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE A: Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS | | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES | TERRITORIO RURAL TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES | SECTOR PÚBLICO SECTOR PRIVADO SOCIEDAD CIVIL CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS | REDUCCIÓN VULNERABILIDAD INCREMENTO RESILIENCIA MEJORA EN LA SALUD | | AMENAZAS ATENDIDAS | ONDAS DE CALOR |
| INDICADORES | Número de personas atendidas por enfermedades transmitidas por vectores de forma anual. Porcentaje de personas atendidas por enfermedades transmitidas por vectores respecto a la morbilidad estimada. | | METAS DE IMPACTO | En 2030, se ha puesto fin a las enfermedades tropicales desatendidas y las enfermedades transmitidas por el agua y otras enfermedades transmisibles. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$656,760 - \$788,112 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, donación, subvención o subsidio, bono etiquetado. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) | |
| METAS DE GESTIÓN | Se cuenta en el 100% de los municipios de la ZMO con capacidades para atender las enfermedades transmitidas por vectores. | Se reduce la presencia de enfermedades transmitidas por vectores en 80% de la ZMO. | Se reduce la presencia de enfermedades transmitidas por vectores en 100% de la ZMO. | |






| R2.4 Diseñar e implementar protocolos de prevención y atención de las enfermedades causadas y exacerbadas por los cambios en el clima. | | | |
|--|---|---|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Diseñar un Plan Estratégico para la atención de las enfermedades como el dengue, chikungunya y zika. 2.- Realizar campañas y establecer protocolos de salud reforzados, para mejorar y ampliar el alcance de atención en personas contagiadas por enfermedades transmitidas por vectores. 3.- Evaluar y monitorear la efectividad de las campañas realizadas. | 1.- Mantener campañas y protocolos de salud reforzados que permitan reducir la transmisión de enfermedades transmitidas por vectores. 2.- Integrar la información técnica más reciente a los protocolos de salud, estableciendo su carácter preventivo a partir de la consideración de zonas y municipios donde podría agudizarse el contagio por condiciones climáticas exacerbadas. 3.- Evaluar y monitorear la efectividad de las campañas realizadas. | 1.- Mantener campañas y protocolos de salud. 2.- Integrar las consideraciones más actuales conforme a la información técnica y científica disponible. 3.- Evaluar y monitorear la efectividad de las campañas realizadas. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, San Sebastián Tutla, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad Etna, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Etna. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Protección Civil/Gestión de riesgos, Salud. | | |

R2.5 Crear y fortalecer los instrumentos de planeación, información y financieros, públicos y privados para la gestión del riesgo que considere los efectos del cambio climático en la ZMO

Considerar en los presupuestos estatales y municipales recursos para la prevención y atención de las amenazas relacionadas con cambio climático. Facilitar y contribuir a la difusión de instrumentos privados en sectores vulnerables.

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| ENFOQUE | Adaptación basada en Comunidades y Sector Social. Este enfoque se refiere a mejorar la capacidad adaptativa de personas en comunidades locales para enfrentar actuales y nuevos retos para reducir la exposición, la amenaza y la vulnerabilidad. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE A: Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO SECTOR PRIVADO |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD | | AMENAZAS ATENDIDAS |  INCENDIOS FORESTALES INUNDACIONES ONDAS DE CALOR SEQUÍAS LLUVIAS TORRENCIALES |
| INDICADORES | Recursos ejercidos de forma anual para la gestión integral de riesgos y atención al cambio climático. Porcentaje de avance de los Atlas de Riesgo con componente de cambio climático diseñado. Proporción de la ejecución de recursos preventiva versus la reactiva. | | METAS DE IMPACTO | En 2050 la ZMO cuenta con un instrumento preventivo de planeación y financiamiento para enfrentar eventos por fenómenos hidrometeorológicos. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$505,200 - \$842,000 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, municipal, bono etiquetado, pago por resultados. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) | |
| METAS DE GESTIÓN | Se opera y activan los fondos de los municipios con mayor recurrencia e impactos de eventos hidrometeorológicos para su prevención y atención. | Se cuenta en todos los municipios de la ZMO con un presupuesto destinado a la prevención y atención de fenómenos hidrometeorológicos. | Se reduce la ocurrencia de impactos por fenómenos hidrometeorológicos dada la gestión de territorio. | |











| R2.5 Crear y fortalecer los instrumentos de planeación, información y financieros, públicos y privados para la gestión del riesgo que considere los efectos del cambio climático en la ZMO | | | |
|--|---|---|--|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Identificar y gestionar recursos catalogados en específico para la gestión integral de riesgo y atención al cambio climático. 2.- Desarrollar los Atlas Municipales de Riesgos y el Atlas Metropolitano de Riesgos que integren componente de cambio climático. 3.- Ejecutar recursos con prioridad en la prevención. | 1.- Mejorar la relación de ejecución de recursos de medidas preventivas frente a reactivas. | 1.- Actualizar los atlas de riesgos (municipales y metropolitano). |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín Yatareni, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, San Sebastián Tutla, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad Etla, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Etla, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Protección Civil/Gestión de riesgos, Salud. | | |

| R2.6 Integrar el capital social para fortalecer la atención del cambio climático | | | |
|---|---|--|---|
| Integrar a los sistemas y organizaciones comunales en la atención de problemáticas ambientales, territoriales y climáticas. | | | |
| ENFOQUE | Adaptación basada en Comunidades y Sector Social. Este enfoque se refiere a mejorar la capacidad adaptativa de personas en comunidades locales para enfrentar actuales y nuevos retos para reducir la exposición, la amenaza y la vulnerabilidad. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO EJE A: Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |     | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES SECTOR PÚBLICO |
| COBENEFICIOS |  INCREMENTO RESILIENCIA | | AMENAZAS ATENDIDAS INCENDIOS FORESTALES INUNDACIONES SEQUÍAS |
| INDICADORES | Número de tequios realizados. Número de organizaciones/brigadas/comités concretados. | | METAS DE IMPACTO A 2030 al menos existe una brigada comunitaria por municipio de la ZMO. A 2040 se cuentan con brigadas comunitarias/comités comunitarios para la ZMO. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$8,756,800 - \$17,513,600 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público federal, estatal, , subvención o subsidio, precio al carbono. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se capacita al menos una brigada o comité comunitario en el marco de la Estrategia Nacional de Comunidades Resilientes en 10 municipios. | Se capacita al menos una brigada o comité comunitario en el marco de la Estrategia Nacional de Comunidades Resilientes en 10 municipios. | Se capacita al menos una brigada o comité comunitario en el marco de la Estrategia Nacional de Comunidades Resilientes en 16 municipios. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |

| R2.6 Integrar el capital social para fortalecer la atención del cambio climático | | | |
|--|--|--|---|
| SUB-ACCIONES | 1.- Se crean redes de vecinos para la atención de eventos y acciones de prevención ante riesgos climáticos. 2.- Se capacitan a las brigadas para la preparación y prevención de riesgos climáticos. 3.- Se conforman los comités de la Estrategia Nacional de Comunidades Resilientes. | 1.- Se capacitan nuevas brigadas para la preparación y prevención de riesgos climáticos. 2.- Se conforman e implementan los comités de la Estrategia Nacional de Comunidades Resilientes. | 1.- Se capacitan nuevas brigadas para la preparación y prevención de riesgos climáticos. 2.- Se implementa la Estrategia de la ZMO para Comunidades Resilientes. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | El CENAPRED cuenta con la Estrategia Nacional de Comunidades Resilientes en la que se puede registrar a las brigadas comunitarias o comités comunitarios para su formalización, registro y acreditación para desarrollar su Plan de Acción Comunitario. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, San Sebastián Tutla, Santa Lucía del Camino, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad Etna, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Etna, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Protección Civil/Gestión de riesgos, Salud. | | |

R2.7 Fortalecer e implementar los protocolos de prevención y atención ante amenazas con enfoque de adaptación al cambio climático

Que los protocolos existentes como el sistema de comando de incidentes o del manejo del fuego consideren en sus criterios los impactos relacionados al cambio climático.

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| ENFOQUE | Adaptación basada en Comunidades y Sector Social. Este enfoque se refiere a mejorar la capacidad adaptativa de personas en comunidades locales para enfrentar actuales y nuevos retos para reducir la exposición, la amenaza y la vulnerabilidad. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE A: Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  MOVILIDAD  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO |
| COBENEFICIOS |  INCREMENTO RESILIENCIA | | AMENAZAS ATENDIDAS |  INCENDIOS FORESTALES  INUNDACIONES  INESTABILIDAD DE LADERAS |
| INDICADORES | Porcentaje de avance en integración de impactos por cambio climático en protocolos. Número de protocolos de atención con cambio climático incorporado. | | METAS DE IMPACTO | A 2030 se cuentan con protocolos que integran el cambio climático como fenómeno a atender. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$25,260 - \$30,312 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, municipal, crédito. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) | |
| METAS DE GESTIÓN | Se cuenta con protocolos para atender diversas amenazas o fenómenos perturbadores en los municipios con mayor recurrencia. En 2030 se implementan y operan los protocolos de atención para lluvias, ondas de calor e incendios forestales de los municipios con mayor recurrencia de la ZMO. | Se implementan los protocolos de atención ante lluvias, ondas de calor e incendios forestales e integran el componente de cambio climático. | Se integra el protocolo de la ZMO para la atención de lluvias, ondas de calor e incendios forestales que integran el componente de cambio climático. | |

| R2.7 Fortalecer e implementar los protocolos de prevención y atención ante amenazas con enfoque de adaptación al cambio climático | | | |
|--|---|---|--|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Diseñar y aplicar los protocolos de prevención, mitigación y atención de la emergencia en la ZMO. 2.- Realizar campañas de sensibilización para empoderar a la población como primeros respondientes ante amenazas. | 1.- Realizar la planeación de programas de brigadas para la prevención y atención ante amenazas. 2.- Implementar el funcionamiento de las brigadas de prevención y atención ante amenazas. | 1.-Diseñar a nivel metropolitano el protocolo de atención de lluvias, ondas de calor e incendios forestales. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | Los criterios de cambio climático son 1. Magnitud, es decir que el fenómeno supera los eventos anteriores, 2. Lugares diferentes o donde no se presentaban antes y 3. Temporalidad, que el fenómeno se presente fuera de la temporada habitual. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Andrés Huayápam, San Antonio de la Cal, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, San Sebastián Tutla, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Etna, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Protección Civil/Gestión de riesgos, Salud. | | |

R2.8 Atender de forma focalizada a los municipios considerados como vulnerables y en riesgo en la ZMO





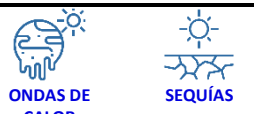
Brindar apoyos, asistencias técnicas o fortalecimiento de capacidades a los municipios considerados como los más vulnerables y en riesgo ante el cambio climático.

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| ENFOQUE | Adaptación basada en Comunidades y Sector Social. Este enfoque se refiere a mejorar la capacidad adaptativa de personas en comunidades locales para enfrentar actuales y nuevos retos para reducir la exposición, la amenaza y la vulnerabilidad. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE A: Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  MOVILIDAD  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO  SECTOR PRIVADO  ACADEMIA  SOCIEDAD CIVIL  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  INCREMENTO RESILIENCIA | | AMENAZAS ATENDIDAS |  INUNDACIONES  SEQUÍAS  INESTABILIDAD DE LADERAS |
| INDICADORES | Número de acciones desarrolladas en municipios considerados con mayor vulnerabilidad al cambio climático. Porcentaje de personas afectadas atendidas respecto a afectadas totales por tipo de evento. | | METAS DE IMPACTO | A 2030 se implementan acciones en 50% de los municipios con mayor vulnerabilidad ante el cambio climático. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$87,568,000 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, municipal, crédito, donación, bono etiquetado. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) | |
| METAS DE GESTIÓN | Se llevan a cabo acciones que reducen la vulnerabilidad en 6 de los municipios de la ZMO como apoyos a mujeres y adultos mayores, campesinos y personas dedicadas a la conservación de la naturaleza, así como la creación de infraestructura en zonas donde no se contaba como agua y saneamiento, plazas públicas y parques. | Se llevan a cabo acciones que reducen la vulnerabilidad en 5 de los municipios de la ZMO como apoyos a mujeres y adultos mayores, campesinos y personas dedicadas a la conservación de la naturaleza, así como la creación de infraestructura en zonas donde no se contaba como agua y saneamiento, plazas públicas y parques. | Se reduce la vulnerabilidad ante cambio climático de la ZMO como apoyos a mujeres y adultos mayores, campesinos y personas dedicadas a la conservación de la naturaleza, así como la creación de infraestructura en zonas donde no se contaba como agua y saneamiento, plazas públicas y parques. | |

| R2.8 Atender de forma focalizada a los municipios considerados como vulnerables y en riesgo en la ZMO | | | |
|--|--|--|--|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Se monitorea dentro del Comité Metropolitano la implementación de acciones para atender las principales variables de la vulnerabilidad municipal ante el cambio climático. 2.- Se llevan a cabo acciones en al menos la mitad de los municipios considerados vulnerables ante el cambio climático. | 1.- Se llevan a cabo las acciones en 100% de los municipios con muy alta y alta vulnerables ante el cambio climático. | 1.- Se llevan a cabo las acciones en todos los municipios considerados vulnerables ante el cambio climático. 2.- Se monitorea la efectividad de las acciones implementadas. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Los municipios considerados con vulnerabilidad muy alta ante cambio climático para la ZMO para el cumplimiento de las metas son San Agustín Yatareni, Villa de Etna, Santa María Coyotepec, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad Etna, Villa de Zaachila. Sin embargo se deberá realizar posteriores análisis de riesgos y vulnerabilidad para identificar su nueva caracterización. | 1. Los municipios considerados con vulnerabilidad alta ante cambio climático para la ZMO para el cumplimiento de las metas son San Antonio de la Cal, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa María Atzompa, Tlalixtac de Cabrera, San Pablo Etna. Sin embargo se deberá realizar posteriores análisis de riesgos y vulnerabilidad para identificar su nueva caracterización. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Oaxaca de Juárez, San Agustín Yatareni, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad Etna, Villa de Etna, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Protección Civil/Gestión de riesgos, Salud. | | |

R3. Garantizar la suficiencia y calidad del agua mediante una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos















Este enfoque integra la adaptación dentro del ciclo del agua. Se abordan temas basados en el uso eficiente de los recursos hídricos y sostenibilidad en su extracción y el abastecimiento del agua, creación de capacidades relativas al agua, carbono azul e impulso de tecnologías para la captación, uso eficiente, tratamiento y reutilización.

| R3.1 Garantizar el acceso al agua en cantidad y calidad ante condiciones de cambio climático | | | |
|--|---|---|---|
| Reforzar mediante acciones de infraestructura verde la seguridad hídrica de las personas más vulnerables en temporada de estiaje, incrementando el bienestar social y cubriendo las necesidades básicas en la ZMO, con especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas, así como otras personas en situaciones de vulnerabilidad. | | | |
| ENFOQUE | Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Integra la adaptación dentro del ciclo del agua, abordando temas basados en el uso eficiente de los recursos hídricos y sostenibilidad en su extracción y el abastecimiento, creación de capacidades, carbono azul e impulso de tecnologías para su captación, tratamiento y reutilización. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE D: Gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  |
| | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |  | AMENAZAS ATENDIDAS |  |
| INDICADORES | Número de pozos habilitados por municipio. Número de cuencas metropolitanas con análisis de zonas prioritarias Superficie de áreas riparias/riberañas reforestadas. Número de lagunas de infiltración para control de caudal e inundaciones en funcionamiento. Longitud de parques lineales en áreas de ribera implementadas. | METAS DE IMPACTO | Se ha alcanzado en la ZMO el acceso universal al recurso hídrico para la satisfacción de necesidades básicas de grupos vulnerables. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$6,132,118 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, crédito, donación, subvención o subsidio. |

















| R3.1 Garantizar el acceso al agua en cantidad y calidad ante condiciones de cambio climático | | | |
|---|---|---|---|
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se alcanza el 100% de la meta de construcción, operación y mantenimiento de pozos de infiltración. Se alcanza el 100% de la meta de volumen tratado en al menos una porción del proceso a través de humedales de la ZMO. Lograr una mejor Gestión Integrada de los Recursos mediante la rehabilitación de pozos, recarga del acuífero, tratamiento de aguas residuales y fuentes alternativas. | Se alcanza el 100% de la meta de construcción, operación y mantenimiento de pozos de infiltración. Se alcanza el 100% de la meta de volumen tratado en al menos una porción del proceso a través de humedales de la ZMO. Se alcanza una Gestión Integral del Agua que integra el enfoque de cuenca, la infiltración al acuífero y abasto por fuentes alternativas | Se alcanza el 100% de la meta de construcción, operación y mantenimiento de pozos de infiltración. Se alcanza el 100% de la meta de volumen tratado en al menos una porción del proceso a través de humedales de la ZMO. Se lleva a cabo una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en la ZMO y sus cuencas adyacentes. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a asegurar la disponibilidad del recurso hídrico y fomentar prácticas para su uso eficiente, así como su reutilización. | | |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Desarrollar análisis de cuencas a nivel metropolitano (hidrogeología, censo de aprovechamiento, disponibilidad, etc.) para identificar zonas prioritarias de infiltración y su decreto bajo algún esquema de conservación. 2.- Implementar y dar mantenimiento a pozos de absorción (infraestructura verde) que permitan la infiltración del agua y la reducción de escorrentías. 3.- Impulsar el desarrollo de tratamiento de aguas residuales a través de humedales de los municipios de la ZMO. 4.- Construir infraestructura de dotación de agua en municipios con mayor vulnerabilidad hídrica en la ZMO. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Mantener un programa de vigilancia y conservación de las áreas bajo esquemas de conservación en donde se implementa la infraestructura verde de infiltración. 2.- Incrementar la capacidad de tratamiento de aguas residuales a través de humedales en los municipios de la ZMO. 3.- Diseñar e implementar un Plan de Manejo del Arbolado Urbano incluyendo infraestructura verde para el control de inundaciones, el riego urbano y la infiltración al subsuelo. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Actualizar e implementar el programa de vigilancia y conservación de áreas bajo esquemas de conservación en donde se implementa la infraestructura de infiltración. 2.- Añadir superficies bajo esquemas de conservación donde se implementa infraestructura de infiltración. 3.- Evaluar la sanidad del arbolado urbano mediante la existencia de especies indicadoras como musgo y líquenes y la no presencia de plagas. 4.- Incrementar la capacidad de tratamiento de aguas residuales mediante humedales. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | <ol style="list-style-type: none"> 1. La infraestructura de infiltración considerada en zonas de conservación es infraestructura verde. 2. La infraestructura de infiltración en zonas urbanas puede considerar infraestructura gris en zonas donde se pueda optimizar la Recarga vertical (RV). | <ol style="list-style-type: none"> 1. La infraestructura de infiltración considerada en zonas de conservación es infraestructura verde. 2. La nueva infraestructura de infiltración en zonas urbanas debe considerar al menos el 50% de infraestructura verde, la infraestructura gris integrará energías renovables en su diseño y operación. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Toda la infraestructura nueva de infiltración será verde. 2. La infraestructura de infiltración gris existente será renovada por infraestructura verde. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno ETLA, Oaxaca de Juárez, San Agustín Yatari, San Andrés Huayápam, San Antonio de la Cal, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo ETLA, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad ETLA, Tlaxiaco de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Salud. | | |

R3.2 Promover los servicios ambientales, mediante soluciones innovadoras que considere la reforestación ribereña e integración de la cuenca de los ríos Atoyac y El Salado

Integrar acciones de Soluciones basadas en la Naturaleza en zonas urbanas y rurales que permitan conservar u optimizar servicios ambientales como la regulación de la temperatura y disminución del efecto de isla de calor, disponibilidad de agua, infiltración del acuífero a lo largo de la cuenca además de la regulación del caudal, control de la erosión y calidad del aire.

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|
| ENFOQUE | Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Integra la adaptación dentro del ciclo del agua, abordando temas basados en el uso eficiente de los recursos hídricos y sostenibilidad en su extracción y el abastecimiento, creación de capacidades, carbono azul e impulso de tecnologías para su captación, tratamiento y reutilización. | | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE D: Gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  AGUA  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA  MEJORA EN LA SALUD  EQUIDAD DE GÉNERO | AMENAZAS ATENDIDAS |  INUNDACIONES  ONDAS DE CALOR  SEQUÍAS | | |
| INDICADORES | Superficie de áreas riparias/ribereñas reforestadas. Longitud de parques lineales en áreas de ribera implementadas. | | | METAS DE IMPACTO | 420 tCO ₂ e anual capturadas en 2050 |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$126,300 - \$151,560 | | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, municipal, donación, precio al carbono. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | | Largo Plazo (2050) | |
| METAS DE GESTIÓN | Se alcanza el 100% (9,450 árboles) de la meta de reforestación ribereña a 2030. | Se alcanza el 100% (18,000 árboles) de la meta de reforestación ribereña a 2040. | | Se alcanza el 100% (18,500 árboles) de la meta de reforestación ribereña a 2050. | |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 0.00 tCO ₂ e | 125.00 tCO ₂ e | | 420.00 tCO ₂ e | |














| R3.2 Promover los servicios ambientales, mediante soluciones innovadoras que considere la reforestación ribereña e integración de la cuenca de los ríos Atoyac y El Salado | | | |
|--|--|--|---|
| SUB-ACCIONES | 1.- Diseñar en el marco del Comité Metropolitano de Cambio Climático, un Plan de Manejo Sustentable del Agua que priorice las SbN como método para robustecer el abasto a la ZMO mientras se refuerzan los servicios ecosistémicos. 2.- Realizar acciones de restauración riparia, iniciando por la reforestación ribereña, para evitar los procesos erosivos y de arrastre de sedimentos al río, facilitar la conectividad biológica y facilitar el control del caudal e inundaciones. 3.- Reforestar 9,450 árboles (5 km a ambos lados de ribera). | 1.- Monitorear la implementación de las SbN, cuantificando su aportación a la disponibilidad y calidad del agua, entre otros servicios ecosistémicos. 2.- Reforestar 18,000 árboles (10 km a ambos lados de la ribera). 3.- Complementar la reforestación con acciones de restauración riparia. 4.- Pilotar zonas de conectividad del bosque ribereño con otras áreas naturales o zonas de aprovechamiento sustentable como los predios bajo SSI de la ZMO. | 1.- Implementar acciones de restauración y conservación relacionadas con la conectividad ecosistémica, los servicios ecosistémicos a partir de SbN para aprovechar el potencial óptimo del territorio de la ZMO. 2.- Reforestar 18,500 árboles (10.25 km a ambos lados de ribera) incluyendo de forma integral acciones de restauración y conservación riparia. 3.- Conservar el bosque ribereño de la ZMO e inducir su conectividad con otros ecosistemas naturales o zonas de aprovechamiento como los SSI de la ZMO. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Implementar la reforestación ribereña con especies nativas y apropiadas a las funciones requeridas. 2. Integrar las áreas de ribera como parques urbanos lineales. | 1. Utilizar individuos provenientes de viveros de reforestación de la ZMO. | 1. Utilizar individuos provenientes de viveros de reforestación de la ZMO. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno ETLA, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Andrés Huayápam, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo ETLA, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Soledad ETLA, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Salud. | | |

| R3.3 Aumentar el tratamiento de aguas residuales industriales y urbanas, asegurando su retorno al ecosistema | | | |
|---|---|---|---|
| Incrementar la capacidad de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) o en su caso crear los mecanismos para su implementación asegurando el regreso del recurso de forma segura a la cuenca. | | | |
| ENFOQUE | Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Integra la adaptación dentro del ciclo del agua, abordando temas basados en el uso eficiente de los recursos hídricos y sostenibilidad en su extracción y el abastecimiento, creación de capacidades, carbono azul e impulso de tecnologías para su captación, tratamiento y reutilización. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO EJE D: Gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |     | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES  AGUA  RESIDUOS  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES  SECTOR PÚBLICO  SECTOR PRIVADO  ACADEMIA  SOCIEDAD CIVIL  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  INCREMENTO RESILIENCIA  MEJORA EN LA SALUD | | AMENAZAS ATENDIDAS  INUNDACIONES |
| INDICADORES | Volumen de agua tratada que se reinyecta al ecosistema. Número de campañas realizadas para sensibilizar a la población sobre la adecuada disposición de los residuos. Porcentaje operativo de la PTAR. Número de colectores rehabilitados por municipio. Caudal tratado en la PTAR. | | METAS DE IMPACTO A 2030, ampliar la capacidad en actividades y programas relativos al uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización mediante el uso de ecosistemas. A 2030, las nuevas plantas de tratamiento diseñadas consideran el uso de los ecosistemas para su retorno al ecosistema. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$67,360,000 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público federal, municipal, crédito. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se integran humedales en 2 PTAR operativas. En 2030 hay una buena disposición de las fuentes que descargan al Río Atoyac y al Río Salado. | Se integran humedales en 4 PTAR operativas. | Se integran humedales en 5 PTAR operativas. Se mejora la sanidad y los ecosistemas de los Ríos Atoyac y El Salado mediante el vertido de agua tratadas. |

| R3.3 Aumentar el tratamiento de aguas residuales industriales y urbanas, asegurando su retorno al ecosistema | | | |
|--|--|---|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a asegurar la disponibilidad del recurso hídrico y fomentar prácticas para su uso eficiente así como su reutilización. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Identificar la factibilidad de integrar soluciones de infraestructura verde en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de la ZMO. 2.- Implementar en los nuevos diseños de infraestructura de PTAR integren el uso de SbN como los humedales para su tratamiento. 3.- Vigilar periódicamente la calidad del agua de las Plantas de Tratamiento. | 1.- Todas las nuevas PTAR evalúan la integración de infraestructura verde. 2.- Llevar a cabo campañas de comunicación que incentiven la adecuada disposición de residuos. 3.- Continuar con la vigilancia de la calidad del agua de las Plantas de Tratamiento. | 1.- Implementar infraestructura verde en todas las nuevas PTAR de la ZMO. 2.- Implementar un programa de cierre de infraestructura de tratamiento que rebasó su vida útil. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno Etlá, Oaxaca de Juárez, San Agustín Yatari, San Andrés Huayápam, San Antonio de la Cal, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etlá, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad Etlá, Tlaxiáctac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Salud. | | |

R3.4 Implementar sistemas alternativos para el abastecimiento del recurso hídrico en la ZMO














La captación y almacenamiento del agua de lluvia contribuyen a garantizar la seguridad hídrica en zonas urbanas y rurales.

| | | | |
|---|---|--|--|
| ENFOQUE | Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Integra la adaptación dentro del ciclo del agua, abordando temas basados en el uso eficiente de los recursos hídricos y sostenibilidad en su extracción y el abastecimiento, creación de capacidades, carbono azul e impulso de tecnologías para su captación, tratamiento y reutilización. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE D: Gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |     | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |    |
| | ACTORES RELEVANTES |  | |
| COBENEFICIOS |    | AMENAZAS ATENDIDAS |   |
| INDICADORES | Número de ollas de captación de lluvia instaladas. Número de edificaciones públicas por municipio con tecnología de captación y almacenamiento. Número de hogares y otras edificaciones privadas con tecnología de captación y almacenamiento. Porcentaje de demanda de agua suministrada por la captación. | METAS DE IMPACTO | A 2030 en todos los municipios de la ZMO se cuenta con sistemas alternativos de captación de agua de lluvia. A 2050 la mayoría de las edificaciones de la ZMO capta, almacena y aprovecha el suministro resultante de agua de lluvia para cubrir una porción significativa de su consumo hídrico anual. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$1,079,714 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público municipal, crédito, subvención o subsidios, pago por resultados. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se cuenta como parte del equipamiento estratégico de la ZMO con sistemas de captación de agua de lluvia. | Se integra a nivel domiciliario una estrategia para la cosecha y almacenamiento de agua de lluvia. | Se suministra recurso hídrico a la ZMO por medio de la lluvia. |

| R3.4 Implementar sistemas alternativos para el abastecimiento del recurso hídrico en la ZMO | | | |
|---|---|--|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a asegurar la disponibilidad del recurso hídrico y fomentar prácticas para su uso eficiente así como su reutilización. | | |
| SUB-ACCIONES | <p>1.- Diseñar el diagnóstico para la identificación de regiones con factibilidad de sistemas de captación de agua de lluvia.</p> <p>2.- Instalar en los municipios de la ZMO sistemas de captación de agua de lluvia en el equipamiento estratégico y público de la ZMO.</p> <p>3.- Identificar y certificar a las empresas y personas certificadas en sistemas de captación de agua de lluvia.</p> <p>4.- Capacitar a las personas beneficiarias sobre los beneficios, uso y mantenimiento del sistema, mediante reuniones comunitarias, visitas técnicas y de instalación, así como visitas o llamadas de seguimiento.</p> | <p>1.- Incrementar el padrón de los sistemas de captación de agua de lluvia de acuerdo con sus necesidades en los municipios de la ZMO a nivel domiciliario.</p> <p>3.- Capacitar a las nuevas personas beneficiarias sobre los beneficios, uso y mantenimiento del sistema, mediante reuniones comunitarias, visitas técnicas y de instalación, así como visitas o llamadas de seguimiento.</p> | <p>1.- Incrementar el padrón de los sistemas de captación de agua de lluvia de acuerdo con sus necesidades en los municipios de la ZMO a nivel domiciliario .</p> <p>2.- Capacitar a las nuevas personas beneficiarias sobre los beneficios, uso y mantenimiento del sistema, mediante reuniones comunitarias, visitas técnicas y de instalación, así como visitas o llamadas de seguimiento.</p> |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad Etna, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Etna, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Salud. | | |

R3.5 Llevar a cabo acciones para el uso sostenible de los recursos hídricos que integre los impactos del cambio climático

Realizar campañas como talleres, actividades didácticas que permitan a la población en general sensibilizarse en cuanto al uso y consumo de agua potable.

















| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| ENFOQUE | Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Integra la adaptación dentro del ciclo del agua, abordando temas basados en el uso eficiente de los recursos hídricos y sostenibilidad en su extracción y el abastecimiento, creación de capacidades, carbono azul e impulso de tecnologías para su captación, tratamiento y reutilización. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE D: Gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  AGUA  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO  SECTOR PRIVADO |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA  MEJORA EN LA SALUD | | AMENAZAS ATENDIDAS |  ONDAS DE CALOR  SEQUÍAS |
| INDICADORES | Número de campañas realizadas. Población-objetivo atendida. | | METAS DE IMPACTO | Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$1,586,732 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público municipal donación, bono etiquetado. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) | |
| METAS DE GESTIÓN | Se realiza una campaña de recuperación y saneamiento en los municipios que cruzan los Ríos Atoyac y El Salado. | Se realiza una campaña de recuperación y saneamiento en toda la ZMO. | Se encuentran 100% recuperados y saneados los Ríos Atoyac y El Salado, con el apoyo de la sociedad y gobierno. | |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a asegurar la disponibilidad del recurso hídrico y fomentar prácticas para su uso eficiente así como su reutilización. | | | |

| R3.5 Llevar a cabo acciones para el uso sostenible de los recursos hídricos que integre los impactos del cambio climático | | | |
|---|--|--|--|
| SUB-ACCIONES | 1.- Diseñar una estrategia de difusión y comunicación a nivel municipal que permita el uso sostenible del agua. 2.- Llevar a cabo las acciones establecidas en la estrategia de comunicación a la población en general. 3.- Incorporar al sector privado en el cuidado y uso sustentable del recurso agua mediante capacitaciones permanentes y acciones con medición de impacto en el ahorro. | 1.- Llevar a cabo las acciones establecidas en la estrategia de comunicación a la población en general de toda la ZMO. 2.- El sector privado se involucra en el cuidado y uso sustentable del recurso agua. | 1.- La población general de toda la ZMO se involucra con acciones de agua y saneamiento de los Ríos Atoyac y El Salado. 2.- El sector privado es consciente del uso y cuidado del agua y se involucra en el cuidado del recurso agua. 3.- En la ZMO se lleva a cabo un manejo sustentable del recurso. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín Yatari, San Andrés Huayápam, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiact de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Salud. | | |






















R4. Asegurar la resiliencia de los sistemas productivos y construir la seguridad alimentaria

Este enfoque está relacionado con la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y prácticas agrícolas resilientes que contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas y fortalezcan la capacidad de adaptación incentivando la investigación, el desarrollo y la aplicación del conocimiento científico y tradicional.

















Se atienden también la diversidad genética y diversificación de especies, la adecuación de las cadenas de valor y planes de inversión que integren criterios de cambio climático y desarrollo tecnológico sustentable, así como, conocimientos tradicionales que favorezcan la reducción de las brechas de desigualdad, que considere los derechos de las comunidades más vulnerables, sus necesidades y circunstancias actuales.

| R4.1 Impulsar mecanismos de financiamiento que permitan enfrentar los impactos en el sector primario | | | |
|--|--|---|--|
| Generar fondos a nivel metropolitano que permitan la recuperación de manera eficaz de los sectores agropecuarios por impactos del cambio climático. Promover los ahorros comunitarios que permitan cubrir las necesidades después de un eventos sin necesidad de endeudamiento. | | | |
| ENFOQUE | Sistemas Productivos y Seguridad Alimentaria. Relacionado con la sostenibilidad de sistemas de producción de alimentos y prácticas agrícolas resilientes que contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas y fortalezcan la capacidad de adaptación. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE B: Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |      | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  TERRITORIO RURAL |
| | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO  SECTOR PRIVADO  ORGANISMO INTERNACIONAL  SOCIEDAD CIVIL |
| COBENEFICIOS |  DESARROLLO ECONÓMICO  INCREMENTO RESILIENCIA  MEJORA EN LA SALUD  EQUIDAD DE GÉNERO | AMENAZAS ATENDIDAS |  SEQUÍAS  HELADAS |
| INDICADORES | Número de mecanismos de financiamiento disponibles. Número de beneficiarios con acceso por tipo de mecanismo. Porcentaje de recursos solicitados por tipo de mecanismo. Recursos gestionados por tipo de mecanismo. Beneficios generados por los recursos de mecanismos de financiamiento. Porcentaje de beneficiarios con relación al potencial total. | METAS DE IMPACTO | A 2040 se cuenta con actividades agropecuarias reforzadas por valor añadido y con opciones para la transición laboral a otros mercados y sectores, con el fin de que las personas puedan elegir sus ocupaciones. |

| R4.1 Impulsar mecanismos de financiamiento que permitan enfrentar los impactos en el sector primario | | | |
|---|--|--|---|
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$76,727,250 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, municipal, pago por resultados |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se cuenta con opciones de empleos justos para las personas en situación de rezago y vulnerabilidad. En 2030 contar con opciones de comercio justo entre el productor y los mercados de estos productos en la ZMO. | Se integra en la ZMO un mercado justo de productos agrícolas de producción silvopastoril. En 2040 se fortalecen capacidades en mujeres, comunidades indígenas y pequeños productores para implementar un comercio justo. | Se desarrollan los subsectores agropecuarios una dinámica de comercio justo. Existen opciones laborales agrícolas y no agrícolas tractivas para las personas de la ZMO, particularmente las más vulnerables como mujeres e indígenas. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población asegurando la disponibilidad alimentaria a través de prácticas agrícolas sustentables. | | |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Identificar los mecanismos de financiamiento climático disponibles para el sector primario en la ZMO. 2. Reconocer a los beneficiarios por cada mecanismo de financiamiento. 3. Determinar e identificar las reglas de operación de cada mecanismo de financiamiento. 4. Definir la estrategia de acceso al financiamiento climático para el sector primario de la ZMO. 5. Promover y facilitar el acceso entre los pequeños productores, principalmente mujeres, los mecanismos de financiamiento climático disponibles. 6. Capacitar a los pequeños agricultores en temas de financiamiento climático como alternativa para impulsar la producción sustentable y climáticamente resiliente. 7. Impulsar y monitorear la operación de los mecanismos. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar la efectividad de la estrategia de financiamiento para impulsar el acceso de los pequeños productores a financiamiento climático. 2.- Impulsar el acceso de los pequeños productores a mercados diferenciados y de comercio justo. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Consolidar el acceso de los pequeños productores a financiamiento climático accesible. 2. Acceder a mercados diferenciados y de comercio justo por la oferta de productos sustentables y climáticamente resilientes. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Oaxaca de Juárez, San Andrés Huayápam, San Antonio de la Cal, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa María Atzompa, Soledad Etla, Tlaxiact de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Salud. | | |

| R4.2 Promover prácticas de producción y consumo sostenibles, conservación de los recursos genéticos y la recuperación de paisajes bioculturales. | | | |
|---|--|--|---|
| Identificar los recursos genéticos de la ZMO para su protección (en caso de eventos de desastres) y reproducción (como los bancos de semillas) con la participación del sector (asociaciones del maíz) y otros sectores. Para la protección de paisajes bioculturales, se coordina con otros actores la gestión y cuidado de estos. | | | |
| ENFOQUE | Sistemas Productivos y Seguridad Alimentaria. Relacionado con la sostenibilidad de sistemas de producción de alimentos y prácticas agrícolas resilientes que contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas y fortalezcan la capacidad de adaptación. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO EJE B: Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |      | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES  AGUA  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES  SECTOR PÚBLICO  SECTOR PRIVADO  SOCIEDAD CIVIL |
| COBENEFICIOS |  DESARROLLO ECONÓMICO  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA  MEJORA EN LA SALUD  EQUIDAD DE GÉNERO | | AMENAZAS ATENDIDAS  INCENDIOS FORESTALES  INUNDACIONES  SEQUÍAS  INESTABILIDAD DE LADERAS  HELADAS |
| INDICADORES | Recursos genéticos valiosos identificados en la ZMO. Número de especies utilizadas en la agricultura. Banco de semillas instalado. Número de especies resguardadas en el Banco de Semillas. Hectáreas cultivadas bajo prácticas agroecológicas sustentables. | | METAS DE IMPACTO Para 2030, mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas, los animales de granja y domesticados y sus especies silvestres conexas, mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y se promueve el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, los conocimientos tradicionales y su distribución justa y equitativa. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$5,254,080 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público estatal, municipal, pago por resultados, precio al carbono. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se crean los acuerdos para identificar y conservar los recursos genéticos de la ZMO. En 2030 se protege la diversidad genética la ZMO mediante la instalación de los | Se conserva y distribuye de manera justa y equitativa la diversidad genética de la ZMO. En 2040 se crean y | Se mantiene la diversidad genética de las semillas, especies cultivadas, de granja, domesticados y silvestres mediante una buena gestión y diversificación. |














| R4.2 Promover prácticas de producción y consumo sostenibles, conservación de los recursos genéticos y la recuperación de paisajes bioculturales. | | | |
|---|---|--|---|
| | Bancos de Semillas. Se establece un banco de semillas de la ZMO. Las escuelas de campo difunden prácticas agroecológicas y fomentan la protección genética en la ZMO | operan 6 bancos de semillas lo cual permite la conservación de los recursos genéticos de la ZMO. | Se protege el paisaje biocultural de la ZMO. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población asegurando la disponibilidad alimentaria a través de buenas prácticas agrícolas sustentables. | | |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer convenios de colaboración entre los gobiernos estatal y municipales, productores agrícolas y la academia para identificar los recursos genéticos por preservar en la ZMO. 2. Diseñar y construir un banco de semillas acorde a las características de las especies por preservar. 3. Establecer las Reglas de operación del Banco de Semillas. 4. - Promover el acceso a los agricultores de la ZMO a la utilización de los recursos genéticos del Banco de Semillas. 5. Promover los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos y prácticas agroecológicas. 6. Capacitación, a través de las escuelas de campo para impulsar el aprovechamiento de los recursos del Banco de Semillas basados en prácticas agroecológicas sustentables. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Consolidar la agricultura basada en especies provenientes del Banco de Semillas de la ZMO . 2. Evaluar la necesidad de actualización del Banco de Semillas. 3. Actualizar el Banco de Semillas para mantenerlo vigente. 4. Capacitación, a través de las escuelas de campo para impulsar el aprovechamiento de los recursos del Banco de Semillas basados en prácticas agroecológicas sustentables. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sembrar especies provenientes del Banco de Semillas de la ZMO. 2. Internalizar las prácticas agroecológicas sustentables en la agricultura. 3. Conservar el patrimonio biocultural de la ZMO con el apoyo de organizaciones y productores agrícolas. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Los municipios con gran representatividad de ecosistemas forestales son: San Pablo Etla, Oaxaca de Juárez, San Andrés Huayápam, Tlaxiactac de Cabrera, Santo Domingo Tomaltepec, Santa María del Tule, San Sebastián Tutla, San Antonio de la Cal, San Agustín de las Juntas, San Bartolo Coyotepec, Villa de Zaachila, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa María Atzompa y Magdalena Apasco. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Oaxaca de Juárez, San Agustín Yatareni, San Andrés Huayápam, San Lorenzo Cacaotepec, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Soledad Etla, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Salud. | | |

| R4.3 Fomentar prácticas ganaderas sustentable | | | |
|---|--|--|--|
| Conservar los ecosistemas con prácticas que integren su preservación como las prácticas agrícolas ganaderas que eviten los cambios de uso de suelo y eviten su degradación. | | | |
| ENFOQUE | Sistemas Productivos y Seguridad Alimentaria. Relacionado con la sostenibilidad de sistemas de producción de alimentos y prácticas agrícolas resilientes que contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas y fortalezcan la capacidad de adaptación. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE B: Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |      | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  RESIDUOS  TERRITORIO RURAL |
| | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN EMISIONES GEI  DESARROLLO ECONÓMICO  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA  MEJORA EN LA SALUD | AMENAZAS ATENDIDAS |  INUNDACIONES  SEQUÍAS  INESTABILIDAD DE LADERAS |
| INDICADORES | Hectáreas con prácticas ganaderas sustentables. Número de escuelas de campo que capacitan en prácticas ganaderas sustentables. | METAS DE IMPACTO | Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas ganaderas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación ante fenómenos meteorológicos, las sequías, las inundaciones y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$359,000 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, municipal, pago por resultados. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se promueve la implementación de las prácticas ganaderas sustentables mediante las escuelas de campo. En 2030 al menos el 50% de los municipios con ecosistemas forestales y vocación ganadera integran sistemas silvopastoriles. | Se aplican prácticas agrícolas resilientes que aumentan la productividad en la ZMO. En 2040 el 100% de los municipios con ecosistemas forestales y vocación ganadera integran sistemas silvopastoriles. | Se integran en la ZMO prácticas ganaderas efectivas que fortalecen los ecosistemas y la resiliencia frente al cambio climático. |














| R4.3 Fomentar prácticas ganaderas sustentable | | | |
|--|---|---|--|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población asegurando la disponibilidad alimentaria a través de prácticas agrícolas sustentables. | | |
| SUB-ACCIONES | 1. Establecer convenios de colaboración entre los gobiernos estatal y municipales, productores ganaderos y la academia para identificar las buenas prácticas sustentables ganaderas en la ZMO. 2. Promover entre los productores las buenas prácticas ganaderas. 4. Capacitación, a través de las escuelas de campo para impulsar las prácticas ganaderas sustentables. | 1.- Continuar con la promoción de buenas prácticas ganaderas en las Escuelas de Campo. 2.- Implementar y evaluar las buenas prácticas ganaderas en la ZMO. | 1.- Continuar con la promoción de buenas prácticas ganaderas en las Escuelas de Campo. 2.- Seguir implementando las prácticas agrícolas ganaderas sustentables en la ZMO. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | Las Escuelas de Campo son centros de enseñanza en torno a grupos de productores de las comunidades, quienes con el apoyo de un facilitador local se reúnen para compartir y enseñar procesos para replicar experiencias como la agroecología, ganadería sustentable y planes de negocio, entre otros. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno ETLA, Oaxaca de Juárez, San Andrés Huayápam, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo ETLA, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Soledad ETLA, Tlaxiaco de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Salud. | | |

| R4.4 Incorporar el riesgo por cambio climático dentro de las cadenas de valor y planes de inversión de los sectores productivos | | | |
|--|---|--|---|
| Integración de planes de inversión en las cadenas agroalimentarias que abarcan desde la producción al consumo de alimentos. | | | |
| ENFOQUE | Sistemas Productivos y Seguridad Alimentaria. Relacionado con la sostenibilidad de sistemas de producción de alimentos y prácticas agrícolas resilientes que contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas y fortalezcan la capacidad de adaptación. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE B: Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES | |
| | | ACTORES RELEVANTES | |
| COBENEFICIOS | | AMENAZAS ATENDIDAS | |
| INDICADORES | Cadenas de valor que incorporan criterios de riesgo climático en sus planes de inversión. Número de proyectos con planes de inversión con criterios climáticos incluidos. | METAS DE IMPACTO | Aumentar las inversiones, en la infraestructura rural, la investigación agrícola y los servicios de extensión, el desarrollo tecnológico y los bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agrícola frente al cambio climático. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$13,135,200 - \$21,892,000 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Crédito, pago por resultados. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se fomentan las inversiones en las cadenas agroalimentarias y sectores productivos por riesgo climático en 26 municipios de la ZMO. | Se integran inversiones en las cadenas agroalimentarias y sectores productivos por riesgo climático. | Se integran efectivamente las inversiones en las cadenas agroalimentarias y sectores productivos. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población asegurando la disponibilidad alimentaria a través de prácticas agrícolas sustentables. | | |

| R4.4 Incorporar el riesgo por cambio climático dentro de las cadenas de valor y planes de inversión de los sectores productivos | | | |
|--|---|---|--|
| SUB-ACCIONES | 1.- Definir los lineamientos para la integración del riesgo prioritarios por cambio climático en proyectos de inversión en los sectores productivos de la ZMO. 2.- Fomentar e incentivar la integración del riesgo por cambio climático en los planes de inversión existentes en los sectores productivos de la ZMO. 3.- Incorporar en los nuevos planes de inversión los criterios para reducir o evitar los efectos del cambio climático en las cadenas productivas. 4.- Evaluar los planes de inversión con componente de cambio climático. | 1.- Incorporar la evaluación de los riesgos catalogados como medio por cambio climático en las cadenas de valor para su atención. 2.- Homogeneizar la inclusión en los planes de inversión la evaluación de los riesgos por los efectos de cambio climático. 3. Consolidar como requisito en los planes de inversión la inclusión del riesgo climático y las medidas para su eliminación o contención | 1.- Mantener la evaluación de los riesgos por cambio climático en las cadenas de valor para su atención. 2.- Disminuir el riesgo en las inversiones realizadas en las cadenas de valor de la ZMO por los impactos del cambio climático. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Oaxaca de Juárez, San Andrés Huayápam, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, Santa María Atzompa. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Salud. | | |

| R4.5 Promover e implementar instrumentos de política climática para proteger los cultivos nativos para la agricultura y la seguridad alimentaria | | | |
|--|--|--|--|
| Establecer reglamentos, normas u otros instrumentos que permitan un marco de acción para la protección de cultivos nativos y de importancia agroecológica en la ZMO. | | | |
| ENFOQUE | Sistemas Productivos y Seguridad Alimentaria. Relacionado con la sostenibilidad de sistemas de producción de alimentos y prácticas agrícolas resilientes que contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas y fortalezcan la capacidad de adaptación. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO EJE B: Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |      | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES   |
| | | | ACTORES RELEVANTES  |
| COBENEFICIOS |    | | AMENAZAS ATENDIDAS   |
| INDICADORES | Número de lineamientos y normativa elaborados para protección de cultivos nativos. Total de hectáreas de cultivos protegidos. Porcentaje de cultivos protegidos. | | METAS DE IMPACTO A 2030 la ZMO cuenta con reglamentos que protegen los cultivos nativos y fomentan la seguridad alimentaria ante cambio climático. A 2050 se implementa a normativa para proteger cultivos nativos y protege la seguridad alimentaria en la ZMO. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$336,800 - \$673,600 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público federal, estatal. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se diseña para ZMO un reglamento y normativa locales sobre la protección de cultivos nativos resilientes al cambio climático que fomenten la seguridad alimentaria en la ZMO. | Se implementa la normatividad en materia de protección de cultivos nativos. En 2040 las organizaciones y productores locales contribuyen a la seguridad alimentaria de la ZMO. | Se aplica con efectividad la normatividad para proteger los cultivos nativos y la seguridad alimentaria. En 2050 la seguridad alimentaria se garantiza en la ZMO. |

| R4.5 Promover e implementar instrumentos de política climática para proteger los cultivos nativos para la agricultura y la seguridad alimentaria | | | |
|---|--|---|--|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población asegurando la disponibilidad alimentaria a través de prácticas agrícolas sustentables. | | |
| SUB-ACCIONES | <p>1.- Crear, dentro del Comité Metropolitano de Cambio Climático, los lineamientos y normativa local de protección de cultivos nativos resilientes al cambio climático y que fortalezcan la seguridad alimentaria en la ZMO y su zona de influencia en la Región Valles Centrales.</p> <p>2.- Aplicar los lineamientos y normativa local de protección para cultivos nativos que fortalezcan la seguridad alimentaria en la Región.</p> <p>3. Promover los lineamientos s y normativa local sobre la protección de cultivos nativos, así como, los beneficios de su implementación.</p> | <p>1. Internalizar, en el sector agrícola, la implementación de los lineamientos y normativa locales de protección de cultivos nativos resilientes al cambio climático.</p> <p>2. Priorizar los cultivos nativos sobre los comerciales considerando las especies disponibles en el Banco de Semillas.</p> | <p>1. Priorizar la producción agroalimentaria con cultivos nativos sobre los comerciales.</p> <p>2. Revisar los lineamientos y normativa locales de protección a los cultivos nativos resilientes al cambio climático.</p> |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Andrés Huayápam, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, San Raymundo Jalpan. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Salud. | | |

| R4.6 Atender de manera integral, las plagas y enfermedades de especies animales y agrícolas debido al cambio climático | | | |
|---|---|--|--|
| Planear y establecer mecanismos de coordinación y apoyo para la atención y prevención en caso de plagas que afecten a las especies ganaderas y agrícolas en coordinación con SADER. | | | |
| ENFOQUE | Sistemas Productivos y Seguridad Alimentaria. Relacionado con la sostenibilidad de sistemas de producción de alimentos y prácticas agrícolas resilientes que contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas y fortalezcan la capacidad de adaptación. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO EJE B: Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |     | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES   |
| | | | ACTORES RELEVANTES  |
| COBENEFICIOS |     | | AMENAZAS ATENDIDAS   |
| INDICADORES | <p>Número de plagas y enfermedades identificadas en el sector agrícola relacionadas con el cambio climático.</p> <p>Número de plagas y enfermedades identificadas en el sector ganadero relacionadas con el cambio climático.</p> <p>Número de plagas y enfermedades evitadas en el sector agrícola.</p> <p>Número de plagas y enfermedades evitadas en el sector ganadero.</p> | | METAS DE IMPACTO A 2030 la ZMO cuenta con instrumentos para la prevención y atención de plagas en el sector agrícola y ganadero. A 2050 se erradican las plagas y enfermedades agrícolas y ganaderas de la ZMO. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$842,000 - \$1,684,000 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público federal, estatal, crédito. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se diseñan los protocolos de atención para la atención de plagas en la ZMO. | Se implementan los protocolos de atención de plagas en los municipios de la ZMO. | Se erradican las plagas del sector agrícola y ganadero de la ZMO. |














| R4.6 Atender de manera integral, las plagas y enfermedades de especies animales y agrícolas debido al cambio climático | | | |
|---|--|---|--|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población asegurando la disponibilidad alimentaria a través de prácticas agrícolas sustentables. | | |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las especies principales de plagas en la ZMO que afectan al sector agropecuario vinculadas al cambio climático. 2. Implementar protocolos de atención y prevención de plagas relacionadas con el cambio climático en el sector agropecuario. 3. Establecer criterios para el monitoreo y evaluación de la efectividad en la implementación de los protocolos de atención y prevención de plagas. 4. Capacitar a los productores agrícolas y ganaderos en la aplicación de los protocolos de atención y prevención de plagas relacionadas con el cambio climático. 5. Dar seguimiento a la aplicación de protocolos de atención y prevención de plagas relacionadas con el cambio climático en el sector agropecuario. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Mantener la implementación de los protocolos de atención y prevención de plagas relacionadas con el cambio climático en el sector agropecuario. 2.- Monitorear y evaluar la efectividad de la implementación de los protocolos para la atención y prevención de plagas | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Erradicar las plagas relacionadas con el cambio climático en el sector agropecuario de la ZMO. 2.- Continuar con el monitoreo, evaluación y prevención de plagas asociadas al cambio climático. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno ETLA, Oaxaca de Juárez, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo ETLA, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Soledad ETLA, Tlaxiaco de Cabrera, Villa de ETLA, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Género, Cultura, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Salud. | | |

R5. Desarrollar y operar infraestructura resiliente y cuidar del patrimonio cultural

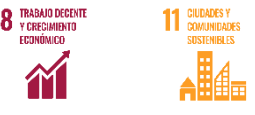




Este enfoque promueve que la planeación, diseño, construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura estén enfocados a fortalecer su resistencia para asegurar la continuidad de la prestación de los servicios. Su objetivo principal es asegurar la resiliencia de la infraestructura nueva y existente, así como del patrimonio cultural tangible, yendo más allá de los diseños habituales y fomentando el desarrollo e incorporación de criterios de adaptación e identificación de riesgos al cambio climático basados en ciencia y que integren conocimientos tradicionales y de innovación para aumentar la fortaleza de los elementos que la conforman.

| R5.1 Elaborar el Plan de Intervención para fortalecer la resiliencia ante los impactos del cambio climático de la infraestructura estratégica de la ZMO | | | |
|--|---|---|--|
| Involucrar al sector privado (mediante asociaciones o grupos de trabajo) en la conservación y promoción de infraestructura y patrimonio cultural de la ZMO. | | | |
| ENFOQUE | Infraestructura Estratégica y Patrimonio Cultural. Promueve que la planeación, diseño, construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura estén enfocados a fortalecer su resiliencia para asegurar la continuidad en la prestación de los servicios. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | EJE E: Protección de infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |     | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |   |
| | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |    | AMENAZAS ATENDIDAS |    |
| INDICADORES | Plan de intervención elaborado. Infraestructura estratégica disponible en la ZMO. Infraestructura estratégica impactada. Porcentaje de infraestructura rehabilitada. Porcentaje de infraestructura preservada. | METAS DE IMPACTO | A 2030 el sector público y privado se involucra en el cuidado y preservación de la infraestructura y patrimonio cultural del ZMO. A 2050 el patrimonio cultural de la ZMO se encuentra protegido ante los efectos del cambio climático. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$505,200 - \$673,600 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, municipal, donación, subvención o subsidio, pago por resultados. |

| R5.1 Elaborar el Plan de Intervención para fortalecer la resiliencia ante los impactos del cambio climático de la infraestructura estratégica de la ZMO | | | |
|--|--|--|---|
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se crean 1 convenio de colaboración entre gobierno y sector privado. | Se promueven los mecanismos de protección del patrimonio cultural. | Se encuentra protegido el patrimonio de la ZMO mediante un mecanismo de preservación. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | 1. Identificar e integrar un padrón de la infraestructura y el patrimonio cultural que requieren de intervención (cuidado y preservación) ante los impactos del cambio climático existente en la ZMO. 2.- Diseñar el Plan de intervención para la protección de la infraestructura estratégica y el patrimonio cultural de la ZMO. 3.- Implementar, monitorear y evaluar la efectividad del Plan de intervención. 4. Difundir la importancia del Plan de intervención (cuidado y preservación) de la infraestructura estratégica y el patrimonio cultural ante los impactos del cambio climático. | 1. Revisar y actualizar, si se requiere, el Plan de intervención para la protección de la infraestructura clave y el patrimonio cultural de la ZMO. 2. Difundir la importancia de implementar el Plan de intervención (cuidado y preservación) de la infraestructura estratégica y el patrimonio cultural ante los impactos del cambio climático. | 1.- Desarrollar infraestructura estratégica resiliente a los impactos del cambio climático. 2. Proteger el total del patrimonio cultural de la ZMO ante los impactos del cambio climático. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Andrés Huayápam, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Etna, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |












| R5.2 Elaborar el Plan de Intervención para fortalecer la resiliencia ante los impactos del cambio climático del patrimonio cultural tangible de la ZMO | | | |
|---|--|--|---|
| Integración de consideraciones sobre las variables de cambio climático (temperatura y precipitación) en los programas de conservación y restauración del patrimonio cultural como zonas arqueológicas y de relevancia cultural para la ZMO. | | | |
| ENFOQUE | Infraestructura Estratégica y Patrimonio Cultural. Promueve que la planeación, diseño, construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura estén enfocados a fortalecer su resiliencia para asegurar la continuidad en la prestación de los servicios. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO EJE E: Protección de infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES  SECTOR PÚBLICO  SECTOR PRIVADO |
| COBENEFICIOS |  DESARROLLO ECONÓMICO  TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA | | AMENAZAS ATENDIDAS  INUNDACIONES  INESTABILIDAD DE LADERAS |
| INDICADORES | Programa Metropolitano de Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural elaborado. Números de bienes culturales existentes. Números de bienes culturales protegidos. | | METAS DE IMPACTO En 2040 la ZMO protege todo su patrimonio cultural tangible ante los efectos del cambio climático. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$336,800 - \$673,600 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público estatal, donación. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se protege hasta el 30% del patrimonio inventariado. | Se protege hasta el 60% del patrimonio inventariado. | Se protege el 100% del patrimonio inventariado. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |

| R5.2 Elaborar el Plan de Intervención para fortalecer la resiliencia ante los impactos del cambio climático del patrimonio cultural tangible de la ZMO | | |
|--|--|--|
| SUB-ACCIONES | 1.- Identificar el patrimonio cultural tangible e inventariarlo incluyendo sus características actuales y cuando es posible los daños que ya presenta por factores climáticos. 2.- Diseñar un Programa Metropolitano de Conservación y Restauración del patrimonio cultural de la ZMO ante los impactos del cambio climático. 3.- Implementar y monitorear el Plan Metropolitano de Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural. | 1.- Evaluar la efectividad en la aplicación del Programa Metropolitano de Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural ante los impactos del cambio climático. 2. Actualizar, en caso necesario, el Plan Metropolitano de Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Oaxaca de Juárez, San Agustín Yatareni, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Villa de Zaachila. | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | |

| R5.3 Elaborar un instrumento normativo de construcción de carácter metropolitano para impulsar el desarrollo y renovación de edificaciones energéticamente eficientes y resilientes al cambio climático. | | | |
|---|---|--|--|
| Integrar criterios de resiliencia en los instrumentos normativos de construcción, entre otros, que permita dotar a la ZMO de nuevas edificaciones más resistentes, así como a la mejora y reforzamiento de las existentes, para hacerlas más resistentes a lluvias intensas, inundaciones, frío o calor extremo (incluido el efecto de isla de calor urbana). | | | |
| ENFOQUE | Infraestructura Estratégica y Patrimonio Cultural. Promueve que la planeación, diseño, construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura estén enfocados a fortalecer su resiliencia para asegurar la continuidad en la prestación de los servicios. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO EJE E: Protección de infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES  |
| | | | ACTORES RELEVANTES  |
| COBENEFICIOS |  | | AMENAZAS ATENDIDAS  |
| INDICADORES | Instrumento normativo de construcción de carácter metropolitano consensuado y aprobado. Número de edificaciones nuevas construidas con criterios climáticos. Porcentaje de edificaciones nuevas construidas con criterios climáticos. Número de edificaciones remodeladas/rehabilitadas con criterios climáticos. Porcentaje de edificaciones remodeladas/rehabilitadas con criterios climáticos. | | METAS DE IMPACTO En 2050 la infraestructura de la ZMO es resiliente a los impactos del cambio climático y contribuye activamente en la descarbonización. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$842,000 - \$1,684,000 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público federal, estatal, subvención o subsidio. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se promueve y difunde las ventajas de la construcción resiliente al clima. | Se fortalece la infraestructura de la ZMO ante cambio climático. | Se encuentra protegida de los impactos del cambio climático el 100% de la infraestructura de la ZMO. |

R5.3 Elaborar un instrumento normativo de construcción de carácter metropolitano para impulsar el desarrollo y renovación de edificaciones energéticamente eficientes y resilientes al cambio climático.

| | | | |
|---|---|---|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1. Acordar, en el marco de la Comisión Metropolitana de Oaxaca, la elaboración de un instrumento normativo de construcción de carácter metropolitano que incluya criterios climáticos para las edificaciones de la ZMO. 2. Definir en el marco del Comité Metropolitano de Cambio Climático, los criterios técnicos normativos de eficiencia energética y resiliencia ante los impactos del cambio climático, a incorporar en el instrumentos normativos acordado. 3.- Elaborar los Instrumentos normativos de construcción para la ZMO que incorporen criterios de eficiencia energética y resiliencia la cambio climático. 4.- Fomentar el diseño y construcción de nuevas edificaciones, así como, la remodelación y rehabilitación de las existentes bajo los criterios eficiencia energética y resiliencia al cambio climático. 5. Promover capacitaciones sobre el diseño bioclimático y sus beneficios. 6. Revisar y concertar con el Estado de Oaxaca la normativa en materia de construcción a nivel estatal y municipal. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Consolidar la construcción de edificaciones en la ZMO con diseños que favorezcan la eficiencia energética y la resiliencia ante el cambio climático. 2. Fomentar la remodelación o rehabilitación de edificaciones existentes bajo los criterios eficiencia energética y resiliencia al cambio climático. 3. Continuar con capacitaciones sobre el diseño bioclimático y sus beneficios. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Impulsar y revisar la construcción de edificaciones bajo criterios que consideren los umbrales por extremos en el clima de acuerdo con escenarios de cambio climático. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | Se encuentran como criterios de cambio climático y eficiencia energética los siguientes: orientación, ventilación natural, DVH, techos verdes, captación pluvial, generación eléctrica y calentamiento de agua. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno ETLA, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Andrés Huayápam, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo ETLA, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiáctac de Cabrera, Villa de ETLA, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| R5.4 Integrar criterios climáticos para la Gestión Integral de Riesgos (GIR) en proyectos de inversión | | | |
|--|---|--|--|
| Vincular el trabajo que realiza las unidades de gestión integral de riesgos y protección civil con la adaptación al cambio climático para la prevención y atención de fenómenos hidrometeorológicos. | | | |
| ENFOQUE | Infraestructura Estratégica y Patrimonio Cultural. Promueve que la planeación, diseño, construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura estén enfocados a fortalecer su resiliencia para asegurar la continuidad en la prestación de los servicios. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO EJE E: Protección de infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible. |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES   |
| | | | ACTORES RELEVANTES  |
| COBENEFICIOS |    | AMENAZAS ATENDIDAS   | |
| INDICADORES | Número de procedimientos a nivel municipal sobre GIR. Instrumentos normativos diseñados para incluir riesgo climático. Proyectos evaluados bajo criterios de GIR, incluidos los climáticos. | | METAS DE IMPACTO A 2030 las Gestión Integral de Riesgo (GIR) y la adaptación al cambio climático trabajan en conjunto en la ZMO. A 2050 la GIR y la adaptación al cambio climático se complementan en enfoques y se llevan a cabo acciones que fortalecen la resiliencia en la ZMO. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$57,568,000 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público estatal, donación, bono etiquetado. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se integra la adaptación al cambio climático a la normativa de la GIR. | Se integran e implementan acciones para la adaptación al cambio climático a la GIR. | Se implementa y se vincula la GIR con la adaptación al cambio climático. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción tiene un potencial de adaptación significativo puesto que está orientada a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de adaptación de la población ante impactos como sequías, inundaciones, inestabilidad de laderas e incendios forestales. | | |

| R5.4 Integrar criterios climáticos para la Gestión Integral de Riesgos (GIR) en proyectos de inversión | | | |
|---|--|---|--|
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los procedimientos establecidos a nivel municipal para la gestión integral de riesgos. 2. Crear los convenios de colaboración en el marco del Comité Metropolitano de Cambio Climático para homologar los criterios técnicos, financiero, ambiental y climático de evaluación de riesgos en los proyectos de infraestructura. 3. Diseñar instrumentos normativos sobre la gestión integral de riesgos para la evaluación de proyectos de infraestructura. 4. Capacitar a los involucrados tanto en la evaluación como en la integración de proyectos de infraestructura sobre la incorporación de criterios climáticos. 5.- Dar seguimiento al proceso de evaluación de los proyectos puestos en operación. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Consolidar el diseño de instrumentos normativos sobre la gestión integral de riesgos para la evaluación de proyectos de infraestructura. 2. Impulsar el desarrollo de proyectos de infraestructura que incorporen en su diseño criterios de riesgo climático. 3. Dar seguimiento al proceso de evaluación de los proyectos evaluados y puestos en operación. 4. Evaluar la pertinencia de los riesgos climáticos considerados en los instrumentos normativos aplicados. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Fortalecer la resiliencia comunitaria en la ZMO, mediante el desarrollo de proyectos de infraestructura diseñados bajo los enfoques de la GIR y la adaptación al cambio climático. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Magdalena Apasco, Nazareno ETLA, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Andrés Huayápam, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo ETLA, San Sebastián Tutla, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad ETLA, Tlaxiáctac de Cabrera, Villa de ETLA. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

5. Desarrollo bajo en carbono en la Zona Metropolitana de Oaxaca

Los tres (3) principales sectores que contribuyen a la emisión de GEI en la ZMO son el transporte, los residuos y energía estacionaria, principalmente asociada al consumo de electricidad. Estos sectores implican importantes áreas de oportunidad para la mitigación, a través de la creación de sinergias que contribuyan tanto a la transferencia de conocimiento y buenas prácticas adquiridas por la implementación de acciones que contribuyen a la adecuada gestión de los residuos, así como, por la conformación de sistemas integrados de transporte que contribuyan a conectar los 26 municipios metropolitanos, mediante un servicio de calidad, bajo en emisiones y acorde a las características geográficas de la región.

En los últimos años, se ha observado en el sector Transporte, una tendencia hacia la movilidad en vehículos particulares como efecto de la pandemia por SARS COVID-19, lo que impacta en la reducción de la demanda de transporte público, y por tanto, en la reducción de la circulación de aproximadamente el 50% de los autobuses disponibles para este servicio con respecto al total registrado.

Con relación a la gestión de los residuos sólidos urbanos, el cierre del relleno sanitario de Zaachila ha evidenciado la necesidad de instrumentar acciones a nivel municipal, no solo para la disposición final de los residuos generados, sino para la identificación de alternativas que reduzcan su generación y el fomento a su separación, de forma que facilite la implementación de la reutilización y reciclaje de aquellos materiales que pueden incorporarse a otros procesos productivos, o bien para la producción de abonos orgánicos resultado del compostaje de los residuos orgánicos, los cuales, pueden contribuir a la sustitución de fertilizantes nitrogenados en el sector agrícola.

Asimismo, el consumo de gas LP y leña para la preparación de alimentos o el calentamiento de agua a nivel residencial contribuye a las emisiones tanto de GEI como de contaminantes atmosféricos. Por lo que, la incorporación de nuevas tecnologías contribuirá a un consumo más eficiente de estos energéticos en la ZMO, así como, a mejorar la salud de la población, principalmente, de mujeres y niños expuestos a las emisiones de carbono negro por la quema ineficiente de la leña.

5.1 Inventario Metropolitano de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la Zona Metropolitana de Oaxaca (IMEGEI)

El IMEGEI se desarrolla con base en el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria, (*GPC por sus siglas en inglés*) (WRI, 2014), un estándar transparente y globalmente aceptado para el desarrollo sistemático de inventarios de GEI en ciudades⁴, creado por *World Resources Institute* (WRI), *C40 Cities Climate Leadership Group* (C40) y el *Local Governments for Sustainability* (ICLEI), con la colaboración del Banco Mundial, PNUD y UN-HABITAT, permitiendo la comparación entre inventarios de ciudades de todo el mundo.

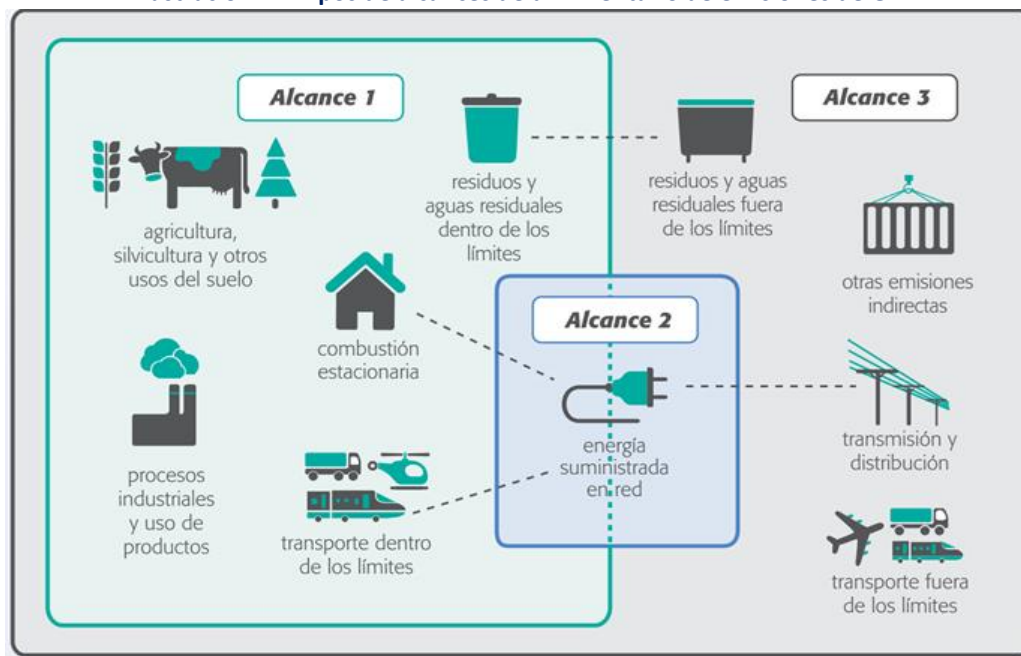
⁴Se emplea el término “ciudad” en la metodología del GPC haciendo referencia a cualquier entidad subnacional geográficamente discernible, como una comunidad, pueblo, ciudad o provincia, y abarca todos los niveles de la jurisdicción subnacional y los gobiernos locales como entidades legales de la administración pública (Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria, en su versión 2.0).

El GPC considera dos tipos de emisiones en función del lugar de generación de estas:

- **Emisiones directas:** Son emisiones que se producen dentro de los límites geográficos del inventario (en el área de estudio).
- **Emisiones indirectas:** Son emisiones que se producen fuera de los límites geográficos del inventario, pero que están directamente relacionadas con actividades que suceden dentro del área de estudio.

Con base en esta primera clasificación, plantea tres alcances, en línea con otros protocolos de contabilidad de carbono como el *GHG Protocol* (Ilustración 12).

Ilustración 12. Tipos de alcances de un inventario de emisiones de GEI



Fuente. GPC, Protocol

- **Alcance 1.** Todas las emisiones directas. Es el caso por ejemplo de las emisiones asociadas a la combustión en cocción, calderas, o en motores de vehículos que se producen dentro del área de estudio.
- **Alcance 2.** Todas las emisiones indirectas asociadas al consumo de energía de red dentro de los límites geográficos del inventario, como es el caso del consumo de electricidad (parte de la electricidad se genera en la zona de estudio mientras que otra parte se genera fuera).
- **Alcance 3.** El resto de las emisiones indirectas no contempladas en el alcance 2. Por ejemplo, las emisiones asociadas a la gestión de desechos generados dentro de los límites geográficos, pero gestionados fuera del área de estudio.

En el Cuadro 10 se señalan las principales características del inventario de GEI de la ZMO.

Cuadro 10. Ficha de la Zona Metropolitana de Oaxaca

| MARCO DE ESTUDIO | |
|-------------------------------|--|
| Estándar o protocolo aplicado | Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria – 2014 (ICLEI, C40, WRI) |
| Alcance | BASIC+ |
| Límites geográficos | Zona Metropolitana de Oaxaca |
| Límites operativos | Todas las emisiones relevantes de Alcance 1 y Alcance 2 de: <ul style="list-style-type: none"> • Fuentes estacionarias • Transporte • Residuos (Sólidos y aguas residuales) • Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) • Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo (AFOLU) |
| Año base del inventario | 2021 |

Fuente. IDOM, 2024

Las categorías que integra este inventario se muestran en el Cuadro 11.

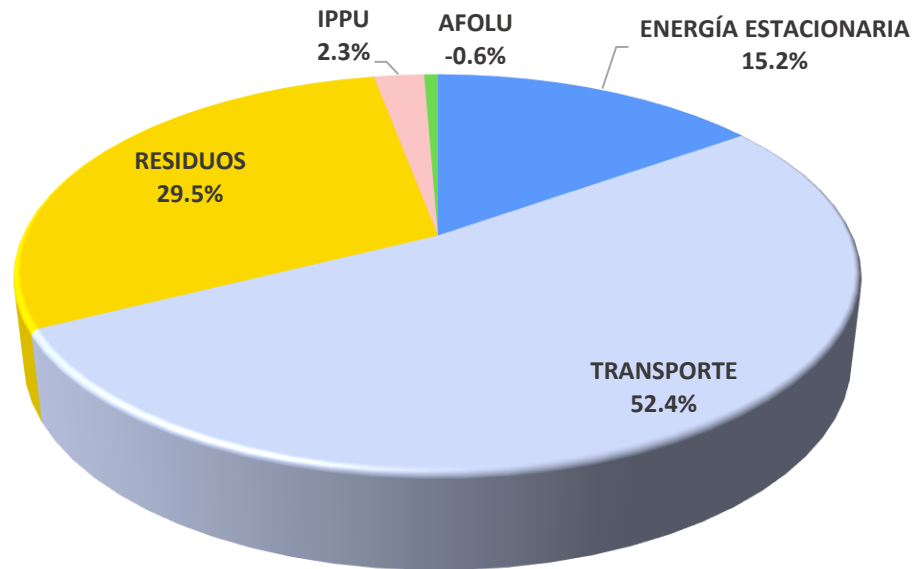
Cuadro 11. Categorías del inventario de emisiones de GEI

| CATEGORÍAS | DESCRIPCIÓN |
|---|--|
| I. Energía proveniente de la producción y el uso de energía estacionaria | Emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O resultado de la combustión por medio de algún artefacto (alcance 1) y del consumo de electricidad (alcance 2) en los sectores residencial, comercial e institucional, industrias manufactureras y actividades agrícolas, pesqueras y mineras. |
| II. Transporte | Emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O provenientes del consumo de combustibles en transporte por carretera, dentro de la ciudad (interurbanos) (alcance 1), consumo de electricidad (alcance 2) y de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de la ciudad por navegación marítima, fluvial y lacustre, así como de aviación (alcance 3) |
| III. Residuos | Emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O resultado de la generación y gestión de residuos sólidos urbanos y de aguas residuales domésticas. |
| IV. Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) | Emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O que son generadas por procesos de la industria de los minerales y química, así como por el consumo de gases refrigerantes (HFC - hidrofluorocarbonos) en aire acondicionado y refrigeración en edificios gubernamentales. |
| V. Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo (AFOLU) | Emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O generadas por actividades forestales y agropecuarias en las zonas rural y urbana; así como, de las absorciones de CO₂ realizadas por el arbolado urbano, los sistemas de árboles y procesos de restauración. |

Fuente. IDOM, 2024

Las emisiones netas de la ZMO fueron de **2,112,255 tCO₂e** considerando los tres GEI contabilizados como se muestra en la Gráfica 4. Lo anterior representa unas emisiones netas *per cápita* de **2.91 tCO₂e** y emisiones netas por superficie de **3,331.63 tCO₂e por km²**.

Gráfica 4. Resumen de emisiones de la Zona Metropolitana de Oaxaca

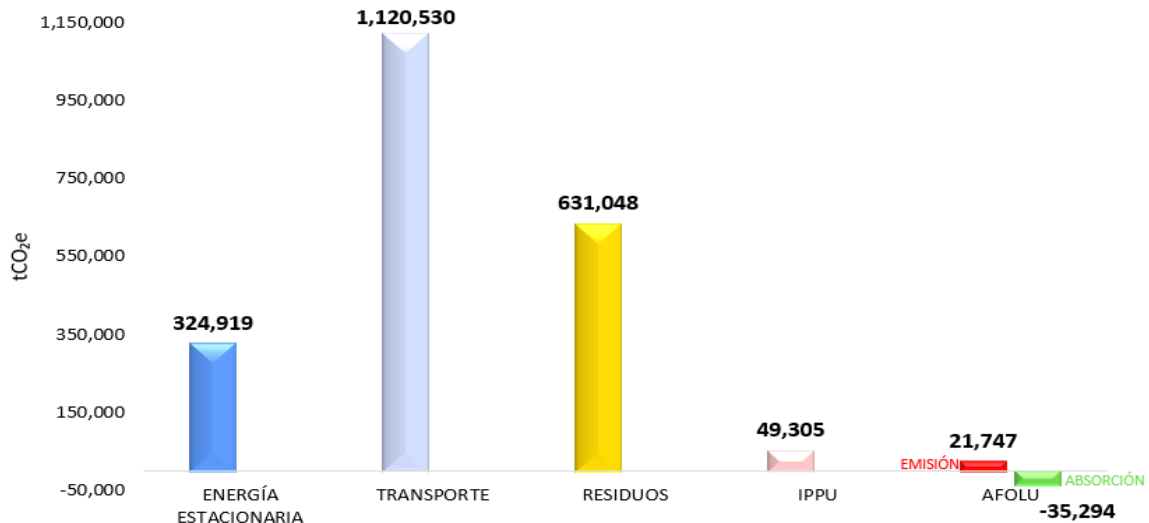


Fuente. IDOM, 2024

De acuerdo con la gráfica anterior, los sectores que contribuyen con cerca del 82% de las emisiones totales de GEI de la ZMO son el transporte con **1,120,530 tCO₂e** (52.4%) y el de residuos con **631,048 tCO₂e** (29.5%).

El tercer y cuarto sector que más aportan emisiones de GEI son el sector de energía estacionaria con **324,919 tCO₂e** (15.2%) y el sector de procesos industriales y uso de productos con **49,305 tCO₂e** (2.3%). Las emisiones restantes las aporta el sector agricultura, silvicultura y otros usos de suelo, el cual presenta un total de **21,747 tCO₂e brutas emitidas** contra un total de **-35,294 tCO₂e brutas absorbidas**, estableciendo un balance de captura neta de **-13,547 tCO₂e** (0.6%) provenientes de la permanencia o cambio de coberturas de uso de suelo. En la Gráfica 5 se presenta la distribución de las emisiones de GEI por sector.

Gráfica 5. Distribución de emisiones de GEI por sector en tCO₂e



Fuente: IDOM, 2024

Asimismo, se presenta en el Cuadro 12 el resumen de los resultados obtenidos para el inventario de la Zona Metropolitana de Oaxaca, de acuerdo con la metodología del GPC en su tabla 4.2, destacando los alcances calculados por sector, así como la diferencia entre el nivel de inventario BASIC y el nivel de inventario BASIC+ con un total de **2,028,858 tCO₂e** para el nivel BASIC y un total de **2,212,255 tCO₂e** para el nivel BASIC+⁵.

Cuadro 12. Resumen del inventario de emisiones de GEI para la ZMO por alcance y nivel de informe.

| Sector | | Total por alcance (tCO ₂ e) | | | | Total por nivel de informe (tCO ₂ e) | |
|----------------------------------|--|--|-----------|-----------|-------|---|-----------|
| | | Alcance 1 | Alcance 2 | Alcance 3 | Otras | BASIC | BASIC + |
| Energía Estacionaria | Uso de energía (todas las emisiones de I, excepto I.4.4) | 24,514 | 300,405 | 0 | - | 324,919 | 324,919 |
| | Generación de energía suministrada a la red (I.4.4) | - | - | - | - | - | - |
| Transporte (Emisiones de II) | | 1,072,891 | 0 | 47,639 | - | 1,072,891 | 1,120,530 |
| Residuos | Generados en la ciudad (todo III.X.1 y III.X.2) | 631,048 | - | 0 | - | 631,048 | 631,048 |
| | Generados fuera de la ciudad (todo III.X.3) | - | - | - | - | - | - |
| IPPU (todas las emisiones de IV) | | 49,305 | - | - | - | - | 49,305 |

⁵El informe BASIC contabiliza únicamente las emisiones de los sectores Energía Estacionaria, Transporte y Residuos para Alcance 1 y 2, mientras que el BASIC+ cubre las fuentes de emisión para todos los sectores y alcances.

| Sector | Total por alcance (tCO ₂ e) | | | | Total por nivel de informe (tCO ₂ e) | |
|----------------------------------|--|-----------|-----------|-------|---|------------------|
| | Alcance 1 | Alcance 2 | Alcance 3 | Otras | BASIC | BASIC + |
| AFOLU (todas las emisiones de V) | -13,547 | - | - | - | - | -13,547 |
| TOTAL | | | | | 2,028,858 | 2,212,255 |

Fuente. IDOM, 2024

En cuanto a la distribución de emisiones por tipo de GEI, se contabilizaron **1,447,631 tCO₂e** para CO₂, **609,588 tCO₂e** para CH₄ y **55,036 tCO₂e** para N₂O, como se presenta en el Cuadro 13.

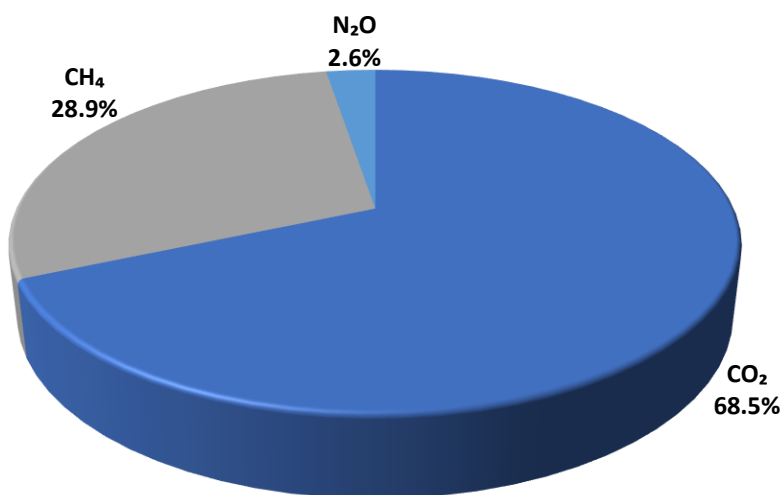
Cuadro 13. Resumen de emisiones por tipo de GEI

| Fuente de emisión de GEI (por Sector y subsector) | | Emisiones GEI totales (tCO ₂ e) | | |
|---|----------------------|--|-----------------|------------------|
| | | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O |
| I | ENERGÍA ESTACIONARIA | 324,856 | 53 | 10 |
| II | TRANSPORTE | 1,107,364 | 2,814 | 10,352 |
| III | RESIDUOS | 0 | 599,599 | 31,449 |
| IV | IPPU | 49,305 | 0 | 0 |
| V | AFOLU | -33,894 | 7,122 | 13,225 |
| TOTAL | | 1,447,631 | 609,588 | 55,036 |

Fuente. IDOM, 2024

Además, en la Gráfica 6 se presenta el detalle porcentual de cada GEI, con el **68.5%** para CO₂, el **28.9%** para CH₄ y finalmente el **2.6%** para N₂O calculado en el inventario de emisiones.

Gráfica 6. Porcentaje de emisiones por tipo de GEI



Fuente. IDOM, 2024

En el Cuadro 14 se presenta el del IMEGEI, por sector y subsector, alcance y nivel de reporte, de acuerdo con la metodología GPC en su Tabla 4.3.

Cuadro 14. Emisiones de GEI en la Zona Metropolitana de Oaxaca, año base 2021

| Referencia GPC | Fuente de emisión de GEI (por Sector y subsector) | Emisiones GEI totales (toneladas CO ₂ e) | | | |
|-----------------|---|---|----------------|---------------|------------------|
| | | Alcance 1 | Alcance 2 | Alcance 3 | Total |
| I | ENERGIA ESTACIONARIA | | | | |
| I.1 | Edificios residenciales | 24,514 | 112,925 | IE | 137,439 |
| I.2 | Edificios e instalaciones comerciales e institucionales | NO | 10,658 | IE | 10,658 |
| I.3 | Industrias manufactureras y de la construcción | 22,320* | 166,796 | IE | 166,796 |
| I.4.1/2/3 | Industrias de energía | NE | NE | NE | 0 |
| I.4.4 | <i>Generación de energía suministrada a la red</i> | NE | | | |
| I.5 | Agricultura, silvicultura y actividades pesqueras | NE | 10,026 | IE | 10,026 |
| I.6 | Fuentes no-especificadas | NE | NE | NE | 0 |
| I.7 | Emisiones fugitivas del carbón | NO | | | 0 |
| I.8 | Emisiones fugitivas de la distribución de gas natural | NO | | | 0 |
| SUBTOTAL | (marco inducido por la ciudad solamente) | 24,514 | 300,405 | | 324,919 |
| II | TRANSPORTE | | | | |
| II.1 | Transporte carretero | 1,072,891 | NE | NE | 1,072,891 |
| II.2 | Ferrovionario | NO | NO | NE | 0 |
| II.3 | Navegación marítima | NO | NO | NE | 0 |
| II.4 | Aviación | NE | NE | 47,639 | 47,639 |
| II.5 | Fuera de carretera | IE | IE | NE | 0 |
| SUBTOTAL | (marco inducido por la ciudad solamente) | 1,072,891 | | 47,639 | 1,120,530 |
| III | RESIDUOS | | | | |
| III.1.1/2 | Residuos sólidos generados en la ciudad | 223,715 | | NE | 223,715 |
| III.2.1/2 | Residuos biológicos generados en la ciudad | 62,373 | | NE | 62,373 |
| III.3.1/2 | Incineración y quema en la ciudad | NO | | NO | 0 |
| III.4.1/2 | Aguas residuales generadas en la ciudad | 344,960 | | NE | 344,960 |
| III.1.3 | Residuos sólidos generados fuera de la ciudad | NE | | | |
| III.2.3 | Residuos biológicos generados fuera de la ciudad | NE | | | |
| III.3.3 | Incineración y quema fuera de la ciudad | NO | | | |

| Referencia GPC | Fuente de emisión de GEI (por Sector y subsector) | Emisiones GEI totales (toneladas CO ₂ e) | | | |
|-----------------|--|---|----------------|---------------|------------------|
| | | Alcance 1 | Alcance 2 | Alcance 3 | Total |
| III.4.3 | Aguas residuales generadas fuera de la ciudad | NE | | | |
| SUBTOTAL | (marco inducido por la ciudad solamente) | 631,048 | | | 631,048 |
| IV | PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS | | | | |
| IV.1 | Emisiones de procesos industriales que ocurren dentro de los límites de la ciudad | 49,305 | | | 49,305 |
| IV.2 | Emisiones del uso de productos dentro de los límites de la ciudad | NO | | | 0 |
| SUBTOTAL | (marco inducido por la ciudad solamente) | 49,305 | | | 49,305 |
| V | AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE SUELO | | | | |
| V.1 | Emisiones provenientes de la Ganadería | 20,345 | | | 20,345 |
| V.2 | Emisiones producidas por el uso del suelo | -33,894 | | | -33,894 |
| V.3 | Emisiones de fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO ₂ | 2 | | | 2 |
| SUBTOTAL | (marco inducido por la ciudad solamente) | -13,547 | | | -13,547 |
| VI | OTRAS EMISIONES DE ALCANCE 3 | | | | |
| VI.1 | Otras emisiones de Alcance 3 | | | NE | 0 |
| TOTAL | (marco inducido por la ciudad solamente) | 1,764,211 | 300,405 | 47,639 | 2,112,255 |

*Los valores se presentan a nivel informativo ya que representan emisiones de CO₂ biogénico por consumo de leña, de acuerdo con el IPCC y GPC se incluyen en el reporte pero no se contabilizan en la sumatoria de emisiones, esto para evitar una doble contabilización debido a que están incluidas en el sector de AFOLU.

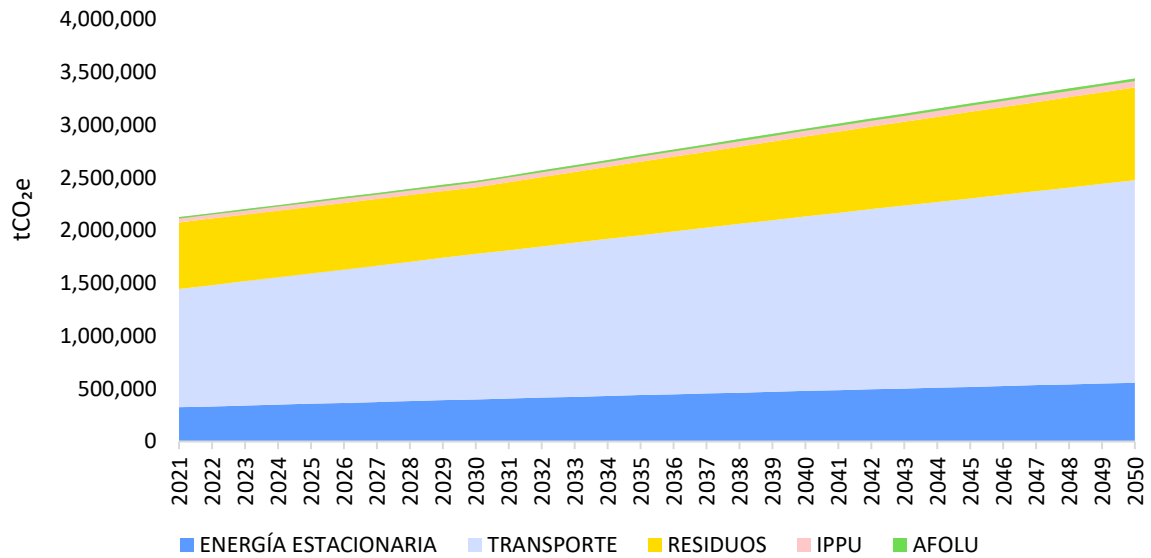
Fuente. IDOM, 2024

5.2 Escenario tendencial y meta de mitigación al 2050

La proyección de la línea base, también conocida como escenario tendencial o *business as usual* (BAU, por sus siglas en inglés) se realizó con apoyo de la herramienta el Banco Mundial “Climate Action for Urban Sustainability versión 2.1” (CURB, por sus siglas en inglés), diseñada como un instrumento simplificado para ayudar a las ciudades a tomar medidas de acción climática, permitiendo trazar distintos planes de acción, evaluando su costo, viabilidad e impacto.

Este escenario muestra un **crecimiento del 7.2% al 2025, 8.4% al año 2030, 20.1% al año 2040 y finalmente 16.1% al 2050, lo que representa un incremento acumulado de 61.8% al año 2050,** respecto al año base, como se muestra en la Gráfica 7.

Gráfica 7. Proyección de emisiones en la ZMO 2021 - 2050



Fuente. IDOM, 2024

En ese sentido, el Cuadro 15 presenta el resumen por sector de la proyección en el tiempo de las emisiones de GEI al año 2050 para la ZMO.

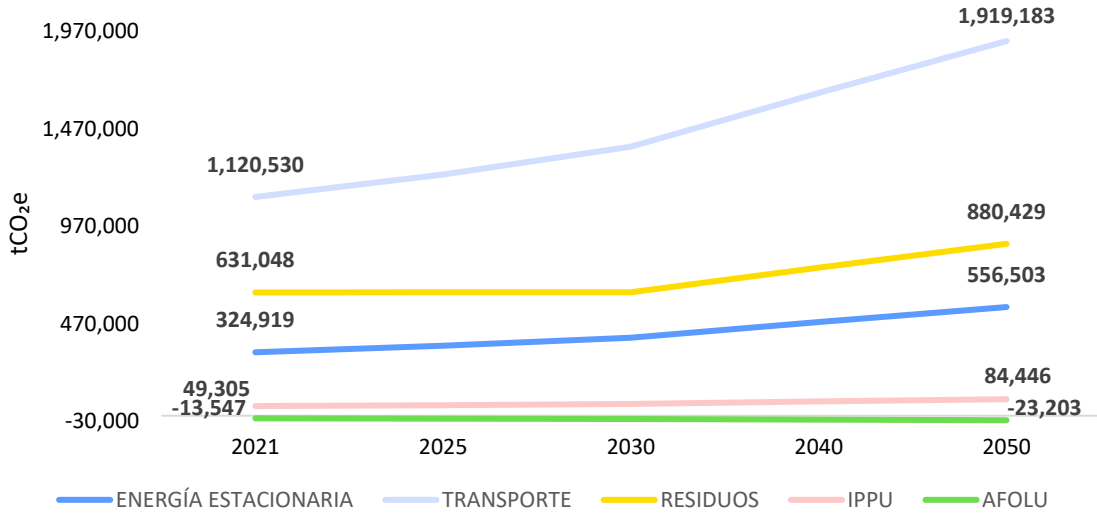
Cuadro 15. Escenario tendencial de emisiones por sector

| Fuente de emisión de GEI (por Sector y Subsector) | | Emisiones GEI totales (tCO ₂ e) | | | | |
|--|----------------------|--|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2021 | 2025 | 2030 | 2040 | 2050 |
| I | ENERGÍA ESTACIONARIA | 324,919 | 358,096 | 399,569 | 479,527 | 556,503 |
| II | TRANSPORTE | 1,120,530 | 1,234,950 | 1,377,975 | 1,653,722 | 1,919,183 |
| III | RESIDUOS | 631,048 | 631,537 | 632,149 | 758,648 | 880,429 |
| IV | IPPU | 49,305 | 54,339 | 60,632 | 72,766 | 84,446 |
| V | AFOLU | -13,547 | -14,931 | -16,660 | -19,994 | -23,203 |
| TOTAL | | 2,112,255 | 2,263,992 | 2,453,665 | 2,944,669 | 3,417,658 |

Fuente. IDOM, 2024

La tendencia para cada sector se presenta en la Gráfica 8.

Gráfica 8. Tendencia de emisiones por sector



Fuente. IDOM, 2024

Energía estacionaria

Este sector muestra un incremento en las emisiones con una tasa de crecimiento de 10.2% al 2025, 11.6% al 2030, 20.1% al 2040 y 16.1% al 2050, esto significa que del año 2021 al año 2050, habrá un incremento del 71.3% en las emisiones de GEI del sector.

Transporte

Este sector muestra un incremento en las emisiones con una tasa de crecimiento de 10.2% al 2025, 11.6% al 2030, 20.1% al 2040 y 16.1% al 2050, esto significa que del año 2021 al año 2050, habrá un incremento del 71.3% en las emisiones de GEI del sector.

Residuos

Este sector muestra un incremento en las emisiones con una tasa de crecimiento de 0.1% al 2025, 0.1% al 2030, 20.1% al 2040 y 16.1% al 2050, esto significa que del año 2021 al año 2050, habrá un incremento del 39.6% en las emisiones de GEI del sector.

Procesos Industriales y Uso de Productos

Este sector muestra un incremento en las emisiones con una tasa de crecimiento de 10.2% al 2025, 11.6% al 2030, 20.1% al 2040 y 16.1% al 2050, esto significa que del año 2021 al año 2050, habrá un incremento del 71.3% en las emisiones de GEI del sector.

Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo

El sector muestra un incremento en las absorciones con una tasa de crecimiento de 10.2% al 2025, 11.6% al 2030, 20.1% al 2040 y 16.1% al 2050, esto significa que del año 2021 al año 2050, habrá un incremento del 71.3% en las absorciones de GEI del sector.

5.3 Ejes estratégicos y líneas de acción

Para lograr alcanzar las metas que ayuden a descarbonizar las actividades de la ZMO se han propuesto 4 ejes estratégicos y 26 líneas de acción que se listan en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Estrategias y líneas de acción para la mitigación del cambio climático de la ZMO

| ID | LÍNEAS DE ACCION |
|---|--|
| BC1. Implementar una movilidad sustentable a escala humana | |
| BC1.1 | Elaborar un Plan Metropolitano de Movilidad Sustentable. |
| BC1.2 | Implementar el Sistema Integrado de Transporte con autobuses de tecnología de bajo carbono. |
| BC1.3 | Expandir infraestructura de ciclovías e incorporarla al Sistema Integrado de Transporte. |
| BC1.4 | Expandir las áreas peatonales vinculadas con el Sistema Integrado de Transporte. |
| BC1.5 | Implementar un Programa de conducción eficiente (para el transporte de pasajeros y de carga) vinculado con la capacitación en movilidad segura e incluyente. |
| BC1.6 | Renovación gradual del parque vehicular privado. |
| BC2. Mantener una ciudad limpia que aprovecha el valor de los materiales | |
| BC2.1 | Actualizar o elaborar el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de cada municipio de la ZMO. |
| BC2.2 | Rehabilitar, renovar y/o construir infraestructura para la gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de la ZMO. |
| BC2.3 | Optimizar la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "La Raya". |
| BC2.4 | Establecer estrategias para el reaprovechamiento de aguas grises y de aguas pluviales captadas. |
| BC2.5 | Implementar un programa para el desarrollo e interconexión de la red de drenaje diferenciado (aguas negras y aguas pluviales) en la ZMO. |
| BC2.6 | Implementar la recolección diferenciada de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en la ZMO. |
| BC2.7 | Fortalecer las capacidades de revalorización de materiales a través de convenios con el sector privado. |
| BC2.8 | Habilitar infraestructura para recuperación y quema de biogás en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales operativas. |
| BC2.9 | Implementar sistemas biológicos de tratamiento de residuos orgánicos en la ZMO. |
| BC3. Utilizar plenamente el potencial energético limpio y eficiente | |
| BC3.1 | Generar energía eléctrica a través de techos solares fotovoltaicos. |
| BC3.2 | Sustituir luminarias convencionales por luminarias LED en el alumbrado público municipal. |


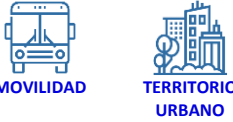


| ID | LÍNEAS DE ACCION |
|---|--|
| BC3.3 | Instalar calentadores solares de agua en viviendas nuevas y existentes. |
| BC3.4 | Diseñar e implementar la Estrategia Metropolitana para la Reducción de Contaminantes Climáticos de Vida Corta. |
| BC3.5 | Incrementar la eficiencia energética en la industria ladrillera y alfarera. |
| BC3.6 | Diseñar un programa, cultural y técnicamente apropiado, para la transición a estufas eficientes de leña. |
| BC3.7 | Sustituir estufas de gas LP con más de 15 años de antigüedad por estufas más eficientes. |
| BC4. Impulsar el bienestar con prácticas productivas climáticamente robustas y un uso sustentable del territorio | |
| BC4.1 | Implementar programas de manejo forestal sustentable en bosques maderables alineado al Programa Nacional Sembrando Vida. |
| BC4.2 | Sustituir fertilizantes químicos nitrogenados por biofertilizantes y/o abonos orgánicos. |
| BC4.3 | Fomentar la capacitación en temas relacionados con la agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles. |
| BC4.4 | Establecer sistemas silvopastoriles intensivos (SSI). |

Fuente. IDOM, 2024


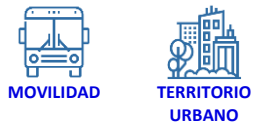


A continuación se describen de manera detallada cada una de las líneas de acción para la mitigación.

BC1. Implementar una movilidad sustentable a escala humana


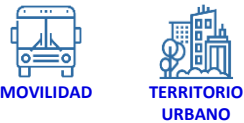


A nivel urbano la movilidad de personas y mercancías juega un rol importante en la reducción de emisiones de GEI y en el aumento de la seguridad energética. Por lo que, resulta relevante plantear medidas enfocadas a realizar un consumo más eficiente de los combustibles fósiles y reducir su demanda, a través de líneas de acción que impulsen fomentar el transporte público e incrementar la eficiencia energética de los diferentes modos de transporte con que cuenta la ZMO, principalmente el no motorizado (caminar o usar bicicleta). Estas contribuyen no solo a la reducción de las emisiones de GEI, sino a mejorar también la movilidad de los municipios que la conforman, y por ende, a mejorar la calidad de vida y la salud de la población.

| BC1.1 Elaborar un Plan Metropolitano de Movilidad Sustentable | | | |
|---|--|---|--|
| Este plan tiene como finalidad aportar una visión estratégica a la integración de los diferentes modos de transporte de la ZMO. De esta forma se mejora la eficiencia en el traslado de las personas que la habitan, impulsando el uso de transporte masivo, así como el uso de bicicletas y los traslados a pie. | | | |
| ENFOQUE | Transporte. Consumo de combustibles en transporte por carretera (alcance 1), consumo de electricidad (alcance 2) y de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de la ciudad por navegación marítima, fluvial y lacustre y la aviación. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Estrategia de Movilidad Eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  |
| | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |  | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Porcentaje del Plan desarrollado. Porcentaje del Plan implementado. | METAS DE IMPACTO | En 2030 la ZMO cuenta con su Plan Metropolitano de Movilidad Sustentable desarrollado y alcanza el 50% de implementación al 2040 y el 100% al 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$3,873,200 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, crédito. |













| BC1.1 Elaborar un Plan Metropolitano de Movilidad Sustentable | | | |
|--|--|---|---|
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se desarrolla el Plan Metropolitano de Movilidad Sustentable. | Se implementa el 50% del Plan Metropolitano de Movilidad Sustentable. | Se implementa el 100% del Plan Metropolitano de Movilidad Sustentable. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, ya que se considera un instrumento de política pública, sin embargo la finalidad de su diseño e implementación será la reducción de emisiones de GEI, por lo que las líneas de acción subsecuentes son las que cuantifican su contribución al potencial de mitigación del sector. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Aplicar encuestas origen destino en los 26 municipios de la ZMO. 2.- Determinar la demanda de transporte y ruta en los 26 municipios de la ZMO. 3.- Identificar las principales rutas y modos de transporte que operan en la ZMO. 4.- Redefinir las rutas de operación del transporte público de la ZMO. 5.- Diseñar el Sistema Integrado de Transporte (SIT) para la ZMO, incluyendo Citybus y transporte no motorizado así como, tipos de vehículos a operar (capacidad y tecnología) por horizonte temporal. 6.- Determinar la viabilidad financiera para la implementación del SIT. | 1.- Actualizar encuestas origen destino en los 26 municipios de la ZMO cada cinco años. 2.- Analizar la demanda de transporte y ruta. 3.- Actualizar el Plan de Movilidad de acuerdo con los resultados arrojados en las encuestas origen destino. 4.- Evaluar el diseño e implementación del SIT conforme al Plan de Desarrollo Urbano vigente para la ZMO. 5.- Alinear necesidades identificadas del SIT conforme al Plan de Desarrollo Urbano vigente para la ZMO. | 1.- Actualizar encuestas origen destino en los 26 municipios de la ZMO cada cinco años. 2.- Evaluar y actualizar el SIT conforme al Plan de Desarrollo Urbano vigente para la ZMO. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. La flota existente del Citybus comprende de 43 unidades, 18 en operación en 2 rutas (RC01 y RC02) y 25 unidades en resguardo, la red comprende 49.2 km y se prevé la expansión de una ruta troncal de 31.6 km. | 1. Se cuenta con 1,371 autobuses en la flota vehicular de transporte de pasajeros colectivo urbano. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Movilidad/Tránsito, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Turismo, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC1.2 Implementar el Sistema Integrado de Transporte con autobuses de tecnología de bajo carbono | | | |
|---|---|---|--|
| La implementación de un sistema de transporte público eficiente acorde con la orografía y diseño urbano de la ZMO, que facilite la movilidad, reduzca los tiempos de traslado a lo largo de la red del sistema y favorezca la reducción de emisiones de GEI, a partir de rutas troncal, alimentadoras y auxiliares. | | | |
| ENFOQUE | Transporte. Consumo de combustibles en transporte por carretera (alcance 1), consumo de electricidad (alcance 2) y de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de la ciudad por navegación marítima, fluvial y lacustre y la aviación. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Estrategia de Movilidad Eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  |
| | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |  | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | <p>Número de rutas implementadas. Porcentaje de ruta implementadas anual. Número de pasajeros transportados por ruta anual. Número de autobuses en circulación por ruta y tipo de tecnología. Porcentaje de autobuses en circulación por ruta y tipo de tecnología. Número de autobuses nuevos en circulación por ruta y tipo de tecnología. Número de autobuses fuera de circulación. Número de autobuses enviados a chatarrización. Toneladas de CO₂e reducido. Porcentaje de CO₂e reducido.</p> | METAS DE IMPACTO | 955,040.39 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$188,608,000 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, subvención o subsidio. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |


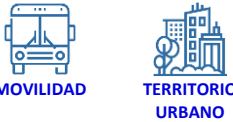


| BC1.2 Implementar el Sistema Integrado de Transporte con autobuses de tecnología de bajo carbono | | | |
|---|--|--|---|
| METAS DE GESTIÓN | Se cubren 10.5 km de vialidades con la operación de 102 autobuses. | Se cubren 21 km con la operación de 204 autobuses. | Se cubren 31.6 km con la operación de 306 autobuses. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 97,663.09 tCO ₂ e | 444,811.70 tCO ₂ e | 955,040.39 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | 1.- Determinar las características actuales del parque vehicular de transporte público que circula en la ZMO. 2.- Evaluar las tecnologías vehiculares factibles de operar en las condiciones orográficas de la ZMO. 3.- Definir tipos de vehículos (capacidad) y tecnologías a implementar en rutas troncales, alimentadoras, auxiliares. 4.- Implementar y operar el SIT conforme al Plan de Movilidad Sustentable. 5.- Gestionar la operación del Citybus. | 1.- Extender la operación del Citybus en nuevas rutas de la ZMO (conforme al Plan de Movilidad Sustentable). 2.- Ampliar e incorporar nuevas rutas (troncales, alimentadoras, auxiliares) al SIT conforme al Plan de Movilidad Sustentable. 3.- Evaluar las necesidades de infraestructura para la operación de vehículos eléctricos en el SIT. 4.- Establecer un plan de renovación y sustitución gradual de la flota vehicular del SIT para incorporar vehículos eléctricos. 5.- Desarrollar la infraestructura necesaria para la operación de autobuses eléctricos en la ZMO. | 1.- Concretar la implementación del SIT de la ZMO conforme al Plan de Movilidad Sustentable. 2.- Evaluar las necesidades de renovación de infraestructura para la operación del SIT. 3.- Evaluar e implementar las acciones de electrificación necesarias para abatir la huella de carbono del sistema. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Dar prioridad a tecnología de bajas emisiones y alta capacidad. | 1. Dar prioridad a tecnología de bajas emisiones y alta capacidad. | 1. Desfasar la tecnología de combustión interna hasta alcanzar la electrificación del sistema para operar desde el punto de vista tecnológico, de infraestructura y de servicio con estándares globales. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Movilidad/Tránsito, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Turismo, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC1.3 Expandir infraestructura de ciclovías e incorporarla al Sistema Integrado de Transporte | | | |
|---|--|---|--|
| La rehabilitación, mantenimiento y expansión de la red de ciclovías como parte de un proceso de desarrollo urbano que fomente el uso de este medio de transporte no motorizado, al ofrecer carriles confinados para su uso en condiciones seguras. Esta medida debe conllevar la concientización de los usuarios al reconocerse como usuarios de las vialidades y por ende, ser considerado como un vehículo. | | | |
| ENFOQUE | Transporte. Consumo de combustibles en transporte por carretera (alcance 1), consumo de electricidad (alcance 2) y de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de la ciudad por navegación marítima, fluvial y lacustre y la aviación. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Estrategia de Movilidad Eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  |
| | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |  | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Km de ciclovías en operación anualmente. Km de ciclovías rehabilitados anualmente. Km de ciclovías mantenidos anualmente. Número de viajes realizados en bicicleta. Porcentaje de viajes realizados en bicicleta. Número de campañas de socialización realizadas anualmente. Toneladas de CO ₂ e reducido por cambio modal. Porcentaje de CO ₂ e reducido por cambio modal. | METAS DE IMPACTO | 46,994.89 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$27,280,800 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, subvención o subsidio. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se operan 30,000 m de ciclovías. | Se operan 60,000 m de ciclovías. | Se operan 90,000 m de ciclovías. |












| BC1.3 Expandir infraestructura de ciclovías e incorporarla al Sistema Integrado de Transporte | | | |
|--|--|--|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 3,308.21 tCO ₂ e | 14,813.37 tCO ₂ e | 46,994.89 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | 1.- Determinar la situación actual de la infraestructura de las ciclovías en la ZMO. 2.- Determinar la demanda actual de viajes no motorizados en la ZMO. 3.- Evaluar la viabilidad de las ciclovías asociadas a las rutas troncales, alimentadoras y auxiliares del SIT. 4.- Diseñar la red de ciclovías asociadas a las rutas troncales, alimentadoras y auxiliares del SIT. 5.- Diseñar e implementar un programa para la operación y mantenimiento de la red de ciclovías. 6.- Construir y operar la red de ciclovías, incluyendo bici estacionamientos en puntos estratégicos del SIT. 7.- Realizar campañas de difusión a la población sobre los beneficios de la movilidad no motorizada, a través de programas como "DivertiRuta". | 1.- Expandir la red de ciclovías alineado conforme al crecimiento planeado del SIT . 2.- Expandir el programa "DivertiRuta" a todos los municipios de la ZMO. 3.- Continuar con la implementación de campañas de difusión a la población sobre los beneficios de la movilidad no motorizada. | 1.- Consolidar la red de ciclovías en la ZMO conforme a la expansión del SIT. 2.- Continuar con la implementación del plan de operación y mantenimiento a la red de ciclovías. 3.- Continuar con la implementación de campañas de difusión a la población sobre los beneficios de la movilidad no motorizada. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Determinar el tipo de vehículos que podrán circular considerando tecnologías emergentes y en consolidación, bajo una perspectiva de seguridad vial. Actualmente Oaxaca de Juárez cuenta con 13,949 m lineales de infraestructura ciclista y 15,157 m lineales de ciclovía, de acuerdo con datos de SEMOVI. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Movilidad/Tránsito, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Turismo, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC1.4 Expandir las áreas peatonales vinculadas con el Sistema Integrado de Transporte | | | |
|---|---|--|--|
| El fomento al uso de medios de transporte que no requieran la quema de algún tipo de combustible favorecerá la movilidad dentro de la ZMO y sus municipios, coadyuvando a la mejora de la calidad del aire y a mejorar la salud de la población que prefiera esta opción. | | | |
| ENFOQUE | Transporte. Consumo de combustibles en transporte por carretera (alcance 1), consumo de electricidad (alcance 2) y de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de la ciudad por navegación marítima, fluvial y lacustre y la aviación. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Estrategia de Movilidad Eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |     | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES  MOVILIDAD  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES  SECTOR PÚBLICO  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN EMISIONES GEI  ESTILO DE VIDA ACTIVO  MEJORA EN LA SALUD  EQUIDAD DE GÉNERO | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Total de m de banquetas habilitados. Total de m de calles peatonalizadas (andadores) habilitadas. Total de m de zonas peatonales (parques, jardines). Porcentaje de incremento de superficie destinada a peatones. Número de viajes realizados a pie. Toneladas de CO ₂ e reducido por cambio modal. Porcentaje de CO ₂ e reducido por cambio modal. | | METAS DE IMPACTO 323,493 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$38,395,200 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público municipal, subvención o subsidio. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se habilitan 729 m de banquetas, 3,000 m de calles peatonales y 2,600 m de zonas peatonales. | Se habilitan 1,458 m de banquetas, 6,000 m de calles peatonales y 5,200 m de zonas peatonales. | Se habilitan 2,187 m de banquetas, 9,000 m de calles peatonales y 7,800 m de zonas peatonales. |

| BC1.4 Expandir las áreas peatonales vinculadas con el Sistema Integrado de Transporte | | | |
|--|--|---|--|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 54,685.59 tCO ₂ e | 158,016.32 tCO ₂ e | 323,493.94 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | 1.- Evaluar las necesidades de infraestructura peatonal en los municipios de la ZMO. 2.- Diseñar y construir la infraestructura peatonal de acuerdo con las necesidades diagnosticadas, así como la asociada al SIT. 3.- Incorporar espacios estratégicos para peatones y bicicletas a lo largo de ciclovías y estaciones del Sistema Integrado de Transporte de la ZMO. 4.- Realizar campañas de difusión a la población sobre los beneficios de caminar. 5.- Diseñar e implementar un programa para la operación y mantenimiento de la infraestructura peatonal. 6.- Realizar campañas de difusión a la población sobre los beneficios de la movilidad no motorizada. | 1.- Expandir la infraestructura peatonal alineada al crecimiento planeado del SIT. 2.- Continuar con la implementación de campañas de difusión a la población sobre los beneficios de caminar. | 1.- Consolidar la infraestructura peatonal en la ZMO conforme a la expansión del SIT. 2.- Continuar con la implementación de campañas de difusión a la población sobre los beneficios de caminar. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Implementar la infraestructura peatonal bajo criterios de accesibilidad universal y seguridad vial. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Movilidad/Tránsito, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Turismo, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC1.5 Implementar un Programa de conducción eficiente (para el transporte de pasajeros y de carga) vinculado con la capacitación en movilidad segura e incluyente | | | |
|--|--|---|--|
| Este programa busca la concientización de los operadores de transporte tanto de carga como pasajeros para realizar una conducción que evite el uso ineficiente del combustible y por ende, de las emisiones que se generan por esta actividad. | | | |
| ENFOQUE | Transporte. Consumo de combustibles en transporte por carretera (alcance 1), consumo de electricidad (alcance 2) y de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de la ciudad por navegación marítima, fluvial y lacustre y la aviación. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Estrategia de Movilidad Eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  |
| | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |  | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Número de empresas operadoras de transporte de carga y de pasajeros. Número de operadores por empresas de transporte de carga y pasajeros. Operadores capacitados por empresa. Porcentaje de operadores capacitados por tipo de transporte: carga y pasajeros. Consumo de combustible registrado por unidad antes y después del curso. Número de cursos realizados anualmente. Toneladas de CO ₂ e reducido. Porcentaje de reducción de CO ₂ e. | METAS DE IMPACTO | Al 2050 se ha identificado la totalidad de empresas y operadores de transporte público y de carga y han recibido capacitación para la conducción eficiente, segura e incluyente. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$1,515,600 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, pago por resultados. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |









| BC1.5 Implementar un Programa de conducción eficiente (para el transporte de pasajeros y de carga) vinculado con la capacitación en movilidad segura e incluyente | | | |
|--|---|---|--|
| METAS DE GESTIÓN | Se diseña un curso y se llevan a cabo 10 cursos de capacitación. | Se actualiza un curso y se llevan a cabo 20 cursos de capacitación. | Se actualiza un curso actualizado y se llevan a cabo 30 cursos de capacitación. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, ya que considera la sensibilización y capacitación de operadores de transporte de pasajeros y de carga, sin embargo la finalidad de su implementación contribuirá a contar con los datos necesarios para medir la reducción de emisiones de GEI. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Identificar empresas y operadores independientes de transporte de pasajeros que operan en la ZMO 2.- Realizar un diagnóstico de la situación actual del transporte en la ZMO. 3.- Diseñar un curso integral de capacitación para la conducción técnica-económica, segura e incluyente para operadores de transporte público de pasajeros. 4.- Realizar campañas de información e impartir cursos para la conducción técnica-económica, segura e incluyente para operadores de transporte público de pasajeros. | 1.- Impartir cursos de capacitación para la conducción técnica-económica, segura e incluyente para nuevos operadores de transporte público de pasajeros. 2.- Realizar cursos de actualización cada 2 años sobre la conducción técnica-económica, segura e incluyente para operadores de transporte público de pasajeros. 3.- Actualizar el diagnóstico sobre la operación del transporte público de pasajeros en la ZMO y determinar los beneficios de los cursos de capacitación impartidos. 4.- Revisar y actualizar contenidos de los cursos de acuerdo con los resultados obtenidos del diagnóstico. | 1.- Continuar con la realización de campañas de capacitación e impartición de cursos para la conducción técnica-económica, segura e incluyente para operadores de transporte público de pasajeros. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiact de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Movilidad/Tránsito, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Turismo, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC1.6 Renovación gradual del parque vehicular privado | | | |
|---|--|--|---|
| Para mantener un transporte privado eficiente es importante impulsar su renovación hacia el uso de tecnologías más eficientes y bajas en carbono. Por lo que la sustitución de vehículos cuya vida útil ha concluido, contribuye también a la reducción en el consumo de combustibles fósiles y por tanto, a la emisión de GEI del sector transporte. | | | |
| ENFOQUE | Transporte. Consumo de combustibles en transporte por carretera (alcance 1), consumo de electricidad (alcance 2) y de los desplazamientos transfronterizos que se producen fuera de la ciudad por navegación marítima, fluvial y lacustre y la aviación. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Estrategia de Movilidad Eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  MOVILIDAD  TERRITORIO URBANO |
| | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO  SECTOR PRIVADO  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN EMISIONES GEI  ACCESO A LA ENERGÍA  TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Número de vehículos por tipo de tecnología y año-modelo por municipio. Consumos de combustible anualmente por municipio. Distribución porcentual por tipo de tecnología y año-modelo. Toneladas de CO ₂ e reducido. Porcentaje de reducción de CO ₂ e. | METAS DE IMPACTO | Al 2050 se han retirado de la operación los vehículos con tecnologías diferentes a la eléctrica y se han implementado programas de sustitución y chatarrización de vehículos obsoletos, programas de verificación vehicular y 189,128.02 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$109,460,000 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, pago por resultados. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se implementa el Programa de Sustitución y Chatarrización de Vehículos Obsoletos, así como, el Programa de Verificación Vehicular Obligatorio. | Se mantiene el Programa de Sustitución y Chatarrización de Vehículos Obsoletos y el de Verificación Vehicular Obligatorio. | Se retiran de circulación el 100% de los vehículos que operan con tecnologías diferentes a la eléctrica. |





| BC1.6 Renovación gradual del parque vehicular privado | | | |
|--|---|--|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 0.00 tCO ₂ e | 0.00 tCO ₂ e | 189,128.02 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | 1.- Determinar el número y características actuales del parque vehicular privado en circulación de la ZMO, incluyendo tipo de tecnología y año-modelo. 2.- Implementar programas de circulación con base en las condiciones del parque vehicular privado en circulación de la ZMO. 3.- Construir y operar centros de verificación vehicular para el control de la emisión de contaminantes provenientes de los vehículos privados en circulación de la ZMO. 4.- Analizar alternativas para la sustitución progresiva del parque vehicular, incluyendo la electrificación. 5.- Elaborar un programa de sustitución y chatarrización de vehículos obsoletos. 6.- Mantener actualizado el registro del parque vehicular en circulación de la ZMO. | 1.- Sustituir, renovar o incorporar nuevos vehículos privados, incluidos eléctricos. 2.- Continuar con la ejecución y seguimiento al Programa de Sustitución y Chatarrización de vehículos obsoletos. 3. Continuar con la ejecución y seguimiento del Programa de Verificación Vehicular Obligatorio | 1.- Retirar de la operación a los vehículos con tecnologías diferentes a la eléctrica. 2.- Continuar con la implementación y seguimiento al programa de sustitución y chatarrización de vehículos obsoletos o con tecnologías diferentes a la eléctrica. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Movilidad/Tránsito, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Turismo, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

BC2. Mantener una ciudad limpia que aprovecha el valor de los materiales

















Una de las áreas de oportunidad más importantes que tiene la ZMO es el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos valorizables, incluido la gestión adecuada de la materia orgánica, cuya degradación controlada hace factible la producción de composta que pueda ser utilizada como fertilizante orgánico en tierras de cultivo o en el mantenimiento y recuperación de suelos degradados y áreas verdes.

| BC2.1 Actualizar o elaborar el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de cada municipio de la ZMO | | | |
|---|--|---|--|
| Este programa establecerá los lineamientos a seguir para la adecuada gestión de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de reducir su generación y fomentar su aprovechamiento energético, así como, la recirculación de los materiales que tienen un valor en el mercado, al ser insumos para otros procesos productivos incorporando buenas prácticas y lecciones aprendidas. | | | |
| ENFOQUE | Residuos. Generación y gestión de los residuos sólidos urbanos, el tratamiento biológico de los residuos y del tratamiento y vertido de las aguas residuales domésticas e industriales. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Gestión Integral de RSU municipales). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  AGUA  RESIDUOS  TERRITORIO URBANO |
| | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  INCREMENTO RESILIENCIA | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Número de programas actualizados. Número de programas elaborados. Número de municipios con programa implementado. | METAS DE IMPACTO | En 2030, se han actualizado e implementado 10 programas de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, al 2040 se han actualizado e implementado 20 programas y al 2050 se han actualizado e implementado 26 programas. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$67,023,200 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público municipal, donación. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |





| BC2.1 Actualizar o elaborar el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de cada municipio de la ZMO | | | |
|--|--|---|---|
| METAS DE GESTIÓN | Se elaboran, actualizan e implementan 10 PGIRSUME. | Se elaboran, actualizan e implementan 20 PGIRSUME. | Se elaboran, actualizan e implementan 26 PGIRSUME. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, ya que se considera un instrumento de política pública, sin embargo la finalidad de su diseño e implementación será la reducción de emisiones de GEI, por lo que las líneas de acción subsecuentes son las que cuantifican su contribución al potencial de mitigación del sector. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Identificar necesidades de elaboración o actualización de los Programas Municipales de Gestión Integral de RSU y ME. 2.- Evaluar situación actual de los RSU y ME en cada municipio de la ZMO. 3.- Definir la estrategia municipal de gestión de RSU y ME, incorporando buenas prácticas y lecciones aprendidas (Ej. San Lorenzo Cacaotepec). 4.- Actualizar o elaborar los Programas Municipales de Gestión Integral de RSU y ME 5.- Implementar la estrategia municipal de gestión de RSU y ME y basura cero. 6.- Realizar campañas de concientización sobre la importancia de la separación de los residuos sólidos urbanos y su minimización. | 1.- Realizar diagnóstico de la gestión de los RSU y ME por municipio. 2.- Revisión y/o actualización de los Programas Municipales de Gestión Integral de RSU y ME. | 1.- Realizar el seguimiento al cumplimiento de los Programas Municipales de Gestión Integral de RSU y ME. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Gestión de residuos, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación, Salud. | | |

| BC2.2 Rehabilitar, renovar y/o construir infraestructura para la gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de la ZMO | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Aquellos residuos que no es posible aprovechar en nuevas cadenas productivas son enviados a sitios de disposición final, por lo que, en primera instancia se pretende aprovechar los ya instalados, destinando recursos para su modernización, y en caso necesario, la construcción de nuevos espacios disponibles y factibles de albergar esta actividad.</p> | | | |
| ENFOQUE | Residuos. Generación y gestión de los residuos sólidos urbanos, el tratamiento biológico de los residuos y del tratamiento y vertido de las aguas residuales domésticas e industriales. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Gestión Integral de RSU municipales). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  |
| | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |  | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | <p>Número de rellenos sanitarios en operación. Número de rellenos sanitarios clausurados y saneados. Número de municipios con rellenos sanitarios en operación. Volumen de generación por tipo de residuos por municipio. Volumen de residuos por tipo de gestión. Número de municipios con rellenos sanitarios clausurados y saneados. Número de centros integrales de tratamiento construidos y en operación. Número de municipios con centros integrales de tratamiento construidos y en operación. Toneladas de CO₂e reducido. Porcentaje de reducción de CO₂e.</p> | METAS DE IMPACTO | 486,256.94 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$252,600,000 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, crédito. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |

| BC2.2 Rehabilitar, renovar y/o construir infraestructura para la gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de la ZMO | | | |
|---|--|---|--|
| METAS DE GESTIÓN | Se diseñan, construyen y operan 10 Centros Integrales de Tratamiento en municipios de la ZMO. | Se diseñan, construyen y operan 30 CIT en municipios de la ZMO y 1 relleno sanitario metropolitano. | Se cierran sitios de disposición final incluyendo la restauración de suelos en los que sea requerido. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 329,828.44 tCO ₂ e | 412,983.80 tCO ₂ e | 486,256.94 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Cuantificar el volumen de generación por tipo de RSU y ME a nivel municipal. 2.- Analizar la gestión municipal actual de los RSU y ME. 3.- Determinar según el tipo de residuo la gestión por realizar. 4.- Evaluar la capacidad actual instalada por tipo de gestión y su viabilidad para regionalizar su disposición. 5.- Identificar nuevos requerimientos para incrementar la capacidad instalada por tipo de gestión. 6.- Diseñar y construir un relleno sanitario Metropolitano ubicado estratégicamente en los municipios centrales. 7.- Evaluar el potencial para la restauración y/o saneamiento de sitios de disposición final que se encuentren por arriba del 80% de su capacidad. 8.- Identificar el potencial municipal para el desarrollo y construcción de centros integrales de tratamiento que cumplan con la normatividad ambiental vigente. 9.- Desarrollar capacidades técnicas para la operación de centros integrales de tratamiento. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Operar y mantener el relleno sanitario Metropolitano en la zona Centro de la ZMO. 2.- Construir y operar Centros Integrales de Tratamiento de RSU y ME municipal que cumplan con la normatividad ambiental vigente. 3.- Profesionalización de técnicos especializados en la operación de los centros integrales de tratamiento. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Continuar con la restauración y/o saneamiento de sitios de disposición final que se encuentren por arriba del 80% de su capacidad. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Los Centros Integrales de Tratamiento dispondrán el 20% de los residuos inorgánicos no reciclables, se reducirá 50% de generación de residuos aumentando la tasa de reciclaje. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yataveni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiact de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Gestión de residuos, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación, Salud. | | |

| BC2.3 Optimizar la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "La Raya". | | | |
|---|--|--|---|
| Las aguas negras no tratadas generan no solo emisiones de GEI sino contaminación a los cuerpos de agua donde son vertidas, por lo que la medida busca promover el tratamiento de las aguas negras, su reaprovechamiento al ser tratadas así como su descarga en cuerpos de agua en cumplimiento con la normatividad ambiental vigente como por ejemplo el Río Atoyac y Río El Salado. | | | |
| ENFOQUE | Residuos. Generación y gestión de los residuos sólidos urbanos, el tratamiento biológico de los residuos y del tratamiento y vertido de las aguas residuales domésticas e industriales. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |     | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |
| | | |  AGUA  RESIDUOS  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES |
| | | |  SECTOR PÚBLICO  ACADEMIA  SOCIEDAD CIVIL  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN EMISIONES GEI  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA  MEJORA EN LA SALUD | | PUNTO DE PARTIDA |
| | | | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Porcentaje operativo de la PTAR. Caudal de aguas negras recibido total. Caudal de aguas negras recibido por municipio. Número de colectores rehabilitados por municipio. Caudal tratado en la PTAR. Volumen de agua tratada. Toneladas de CO ₂ e reducido. Porcentaje de reducción de CO ₂ e. | | METAS DE IMPACTO |
| | | | 166,282.80 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$133,878,000 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA |
| | | | Presupuesto público estatal, crédito. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se trata el 40% del caudal generado por 14 municipios de la ZMO. | Se trata el 70% del caudal generado por 14 municipios de la ZMO. | Se trata el 100% del caudal generado por 14 municipios de la ZMO. |





| BC2.3 Optimizar la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "La Raya". | | | |
|--|--|--|--|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 47,756.45 tCO ₂ e | 100,298.08 tCO ₂ e | 166,282.80 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Identificar las fuentes que descargan al Río Atoyac y al Río Salado. 2.- Identificar la infraestructura instalada de colectores domésticos e industriales de aguas residuales en la ZMO. 3.- Determinar las necesidades de drenaje e interconexión de municipios aledaños a la PTAR La Raya. 4.- Evaluar la operación y eficiencia de los colectores domésticos e industriales de aguas residuales instalados en la ZMO. 5.- Realizar el plan de rehabilitación de colectores domésticos e industriales de aguas residuales distribuidos en la ZMO. 6.- Realizar la interconexión de fuentes de descarga al sistema de drenaje de la ZMO. 7.- Enviar las aguas residuales a la PTAR La Raya. 8.- Habilitar la operación de la PTAR La Raya a su capacidad óptima. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Realizar la conexión de nuevas edificaciones a la red de drenaje de la ZMO. 2.- Continuar con el envío de las aguas residuales a las PTAR La Raya. 3.- Garantizar que las PTAR operativas cumplan con la normatividad ambiental correspondiente de acuerdo con el uso final del agua tratada. 4.- Realizar planes de mantenimiento preventivo a los colectores de aguas residuales y PTAR La Raya. 5.- Analizar alternativas para el aprovechamiento del agua tratada en la PTAR La Raya. 6.- Garantizar que las descargas al Río Atoyac y Río Salado cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-2021. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Implementar soluciones de aprovechamiento de aguas tratadas en los municipios de la ZMO. 2.- Asegurar que el 100% del volumen de aguas residuales domésticas e industriales sean tratadas en la PTAR La Raya. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. De acuerdo con información de CONAGUA, la PTAR La Raya en el municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, actualmente recibe 30% del caudal generado en 14 municipios aledaños a la planta, a 2030 se plantea un tratamiento del 40% del caudal. | 1. Se ha optimizado la infraestructura de colectores de aguas residuales para que la PTAR La Raya reciba 70% del caudal de los municipios aledaños. | 1. Se concluye con la habilitación de colectores de aguas residuales para que la PTAR La Raya reciba 100% del caudal de los municipios aledaños para su tratamiento. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Gestión de residuos, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación, Salud. | | |

| BC2.4 Establecer estrategias para el reaprovechamiento de aguas grises y de aguas pluviales captadas | | | |
|--|--|--|--|
| El incremento de la demanda de agua potable y la reducción de su disponibilidad conlleva a la implementación de nuevas acciones que favorezcan el reciclaje de las aguas grises y del agua de lluvia, con la finalidad de aprovecharla en actividades en la que su calidad es aceptable. | | | |
| ENFOQUE | Residuos. Generación y gestión de los residuos sólidos urbanos, el tratamiento biológico de los residuos y del tratamiento y vertido de las aguas residuales domésticas e industriales. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Gestión Integral de RSU municipales). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  |
| | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |  | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Volumen de aguas grises recolectadas por municipio. Volumen de aguas grises tratada. Volumen de agua de lluvia recolectada por municipio. Volumen de agua de lluvia tratada. Número de capacitaciones realizadas anualmente por municipio. | METAS DE IMPACTO | Al 2050 se han instalado sistemas de captación tratamiento y aprovechamiento de aguas grises y pluviales en todas las edificaciones de la ZMO. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$4,378,400 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, municipal, crédito. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se instalan sistemas de captación, tratamiento y aprovechamiento de aguas grises y pluviales en 10 municipios. | Se instalan sistemas de captación, tratamiento y aprovechamiento de aguas grises y pluviales en 20 municipios. | Se instalan sistemas de captación, tratamiento y aprovechamiento de aguas grises y pluviales en 26 municipios. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, sin embargo la finalidad de su diseño e implementación será la reducción de emisiones de GEI, por lo que la finalidad de su implementación contribuirá a contar con los datos necesarios para medir la reducción de emisiones de GEI. | | |





| BC2.4 Establecer estrategias para el reaprovechamiento de aguas grises y de aguas pluviales captadas | | |
|--|--|--|
| SUB-ACCIONES | 1.- Establecer un plan de capacitación sobre la captación, el tratamiento y el aprovechamiento de aguas grises y/o pluviales. 2.- Definir los requerimientos para la recuperación, tratamiento y reutilización de las aguas grises. 3.- Realizar la instalación de los sistemas para la captación, el tratamiento y el aprovechamiento de aguas grises y/o pluviales. 4.- Realizar el mantenimiento de los sistemas para la captación, tratamiento y aprovechamiento de aguas grises y/o pluviales. | 1.- Expandir los sistemas de captación, tratamiento y aprovechamiento de aguas grises y/o pluviales a edificaciones comerciales y de servicios. 2.- Evaluar nuevas alternativas de captación, tratamiento y aprovechamiento de aguas grises y/o pluviales. 3.- Establecer la obligatoriedad de contar con sistemas de captación, tratamiento y aprovechamiento de aguas grises y/o pluviales en todas las edificaciones de la ZMO. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Gestión de residuos, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación, Salud. | |

BC2.5 Implementar un programa para el desarrollo e interconexión de la red de drenaje diferenciado (aguas negras y aguas pluviales) en la ZMO

La red de drenaje actual de la ZMO combina la captación de aguas negras y aguas pluviales, por lo que la medida tiene la finalidad de desarrollar una red de drenaje diferenciado favoreciendo su tratamiento. En el caso de las aguas negras facilitará su interconexión a los colectores habilitados para su tratamiento en las PTAR operativas.

| | | | | |
|---|--|-----------------------------|---|--|
| ENFOQUE | Residuos. Generación y gestión de los residuos sólidos urbanos, el tratamiento biológico de los residuos y del tratamiento y vertido de las aguas residuales domésticas e industriales. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Gestión Integral de RSU municipales). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  |
| | | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |  | | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Longitud de la red drenaje existente por municipio. Longitud de drenaje para aguas negras incorporado a la red. Longitud de drenaje para aguas pluviales incorporado a la red. | | METAS DE IMPACTO | Al 2050, la ZMO cuenta con una red diferenciada de drenaje para aguas negras y aguas pluviales. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$43,784,000 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, precio al carbono |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) | |
| METAS DE GESTIÓN | Se rehabilitan 5 PTAR. | Se rehabilitan 10 PTAR. | Se rehabilitan 15 PTAR. | |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, sin embargo la finalidad de su diseño e implementación será la reducción de emisiones de GEI, por lo que la finalidad de su implementación contribuirá a contar con los datos necesarios para medir la reducción de emisiones de GEI. | | | |











| BC2.5 Implementar un programa para el desarrollo e interconexión de la red de drenaje diferenciado (aguas negras y aguas pluviales) en la ZMO | | | |
|---|---|--|---|
| SUB-ACCIONES | 1.- Realizar un diagnóstico del sistema actual de drenaje en los municipios de la ZMO. 2.- Determinar las necesidades por municipio de interconexión al sistema de drenaje de la ZMO. 3.- Determinar el volumen anual de descarga de aguas negras domésticas e industriales y pluviales por municipio. 4.- Identificar los puntos de descarga final (colector o cuerpo de agua) de las aguas negras y pluviales. 5.- Identificar los municipios con sistema de drenaje diferenciado. 6.- Determinar el volumen de aguas negras tratada o enviada a cuerpos de agua. 7.- Estimar los costos de rehabilitación, instalación, operación y mantenimiento de las PTAR incluyendo la interconexión del drenaje a la planta. | 1.- Validar que todas las edificaciones cuenten con interconexión al drenaje de aguas negras y su envío a tratamiento. 2.- Tratar el total de las aguas negras domésticas recolectadas a través del sistema de drenaje en las PTAR operativas. 3.- Cuantificar el volumen de aguas negras industriales que requieren tratamiento. 4.- Analizar alternativas para el aprovechamiento del agua tratada. | 1.- Implementar soluciones de aprovechamiento de aguas tratadas en los municipios de la ZMO. 2.- Garantizar la operación óptima del sistema de drenaje de aguas negras de los municipios de la ZMO y su tratamiento. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Gestión de residuos, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación, Salud. | | |

| BC2.6 Implementar la recolección diferenciada de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en la ZMO. | | | |
|---|--|--|--|
| Esta medida busca asegurar la recepción diferenciada en los Centros Integrales de Tratamiento operativos para facilitar la gestión y el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, de acuerdo con su valorización o factibilidad de procesamiento para su integración a nuevas cadenas productivas y fomentar la reducción en la generación de los residuos desde su origen. | | | |
| ENFOQUE | Residuos. Generación y gestión de los residuos sólidos urbanos, el tratamiento biológico de los residuos y del tratamiento y vertido de las aguas residuales domésticas e industriales. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES  |
| | | | ACTORES RELEVANTES  |
| COBENEFICIOS |  | | PUNTO DE PARTIDA |
| INDICADORES | Volumen de generación por tipo de residuos por municipio. Volumen por tipo de residuos recolectados por municipio. Número de rutas de recolección de residuos implementadas por municipio. | | METAS DE IMPACTO |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$358,692,000 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se realiza la recolección diferenciada de residuos sólidos en 8 municipios. | Se realiza la recolección diferenciada de residuos sólidos de 16 municipios. | Se realiza la recolección diferenciada de residuos sólidos en 26 municipios. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, sin embargo la finalidad de su diseño e implementación será la reducción de emisiones de GEI, por lo que la finalidad de su implementación contribuirá a contar con los datos necesarios para medir la reducción de emisiones de GEI. | | |













| BC2.6 Implementar la recolección diferenciada de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en la ZMO. | | | |
|---|---|--|--|
| SUB-ACCIONES | 1.- Estimar a nivel municipal el volumen anual de generación por tipo de residuos. 2.- Establecer un programa de recolección municipal según el volumen de generación por tipo de residuos. 3.- Planear la logística de recolección con base en el volumen de generación por tipo de residuo. 4.- Transportar los RSU y ME hacia el sitio de disposición más adecuado según su tipo. 5.- Realizar campañas de difusión y concientización a la población sobre la importancia de reducir y separar los residuos desde su origen. | 1.- Mantener las campañas de difusión y concientización a la población sobre la importancia de reducir y separar los residuos desde su origen. 2.- Evaluar a nivel municipal el volumen anual de generación por tipo de residuos. 3.- Evaluar nuevas rutas de recolección diferenciada con base en la generación por tipo de residuos. | 1.- Estandarizar el esquema municipal de recolección diferenciada de los RSU y ME en la ZMO. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Gestión de residuos, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación, Salud. | | |

BC2.7 Fortalecer las capacidades de revalorización de materiales a través de convenios con el sector privado











La valorización de los residuos sólidos permite su incorporación a nuevas cadenas productivas, con lo que, se reduce el volumen que llega a disposición final, así como, la demanda de espacios para su confinamiento.

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| ENFOQUE | Residuos. Generación y gestión de los residuos sólidos urbanos, el tratamiento biológico de los residuos y del tratamiento y vertido de las aguas residuales domésticas e industriales. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Gestión Integral de RSU municipales). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |    |
| | | | ACTORES RELEVANTES |   |
| COBENEFICIOS |   | | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Volumen de residuos valorizables recolectados por municipio. Porcentaje de residuos valorizables recolectados por municipio. Volumen de residuos valorizables aprovechados. Número de convenios firmados por municipio con el sector privado. Número de campañas de reciclaje implementadas anualmente. Número de capacitaciones realizadas anualmente. | | METAS DE IMPACTO | Al 2050, los municipios de la ZMO han integrado los residuos revalorizables a procesos de recirculación de materiales y se han concientizado sobre los beneficios del reciclaje y la reutilización de los materiales revalorizables. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$1,313,520 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, crédito. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) | |
| METAS DE GESTIÓN | Se capacitan 8 municipios sobre los beneficios del reciclaje y la reutilización de materiales revalorizables. | Se capacitan 16 municipios sobre los beneficios del reciclaje y la reutilización de materiales revalorizables. | Se capacitan 26 municipios sobre los beneficios del reciclaje y la reutilización de materiales revalorizables. | |

| BC2.7 Fortalecer las capacidades de revalorización de materiales a través de convenios con el sector privado | | | |
|--|--|---|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, sin embargo la finalidad de su diseño e implementación será la reducción de emisiones de GEI, por lo que la finalidad de su implementación contribuirá a contar con los datos necesarios para medir la reducción de emisiones de GEI. | | |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Realizar campañas de concientización a la población sobre los beneficios del reciclaje y la reutilización de materiales valorizables. 2.- Estimar el volumen de generación por tipo de residuo valorizable. 3.- Cuantificar el volumen de residuos valorizables recolectados. 4.- Identificar empresas del sector privado que pueden integrar residuos valorizables en sus procesos. 5.- Firmar convenios o contratos para la comercialización de estos residuos. 6.- Realizar campañas de concientización a la población sobre los beneficios del reciclaje y reutilización de materiales. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Evaluar los resultados del reciclaje de residuos y reutilización de materiales con base en la eficiencia de los centros de reciclaje construidos y su capacidad instalada. 2.- Implementar una planta de separación y aprovechamiento de residuos determinando las corrientes de residuos idóneas a manejar. 3.- Capitalizar los beneficios de la venta de los residuos valorizables en programas vinculados con la educación ambiental. 4.- Realizar cierres técnicos de rellenos sanitarios. 5.- Construcción y entrada en operación del relleno metropolitano. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Integración de los residuos valorizables a procesos de recirculación de materiales. 2.- Disponer la fracción mínima restante en el relleno sanitario metropolitano. 3.- Evaluar la operación de los 30 CIT y del relleno sanitario metropolitano. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | <ol style="list-style-type: none"> 1. Al menos el 20% de los residuos sólidos valorizables serán reincorporados. 2. El 50% de los residuos orgánicos serán destinados a compostaje. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Al menos el 60% de los residuos sólidos valorizables serán reincorporados a la economía. 2. Al menos el 60% de los residuos orgánicos será destinado a compostaje, y se implementarán pilotos de aprovechamiento del metano. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Una fracción no mayor del 10% de los residuos sólidos será dispuesta en el relleno sanitario metropolitano. 2. El 100% de los residuos orgánicos es aprovechado en diversos procesos, incluyendo el metano resultante. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiact de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Gestión de residuos, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación, Salud. | | |

| BC2.8 Habilitar infraestructura para recuperación y quema de biogás en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales operativas | | | |
|--|---|--|--|
| El biogás es un combustible que se genera por la degradación de la materia orgánica, por lo que, su aprovechamiento energético resulta en ahorros asociados a la operación, toda vez que es posible su aprovechamiento para la generación de electricidad. | | | |
| ENFOQUE | Residuos. Generación y gestión de los residuos sólidos urbanos, el tratamiento biológico de los residuos y del tratamiento y vertido de las aguas residuales domésticas e industriales. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Gestión Integral de RSU municipales). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |    |
| | | ACTORES RELEVANTES |   |
| COBENEFICIOS |     | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Número de PTAR por municipio. Tipo de gestión de PTAR por municipio. Número de PTAR con sistemas de recuperación de biogás por municipio. Toneladas de CO ₂ e reducido. Porcentaje de reducción de CO ₂ e. | METAS DE IMPACTO | 19,243.96 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$1,263,000 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público municipal, crédito, subvención o subsidio, bono etiquetado. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se instala en 5 PTAR infraestructura de recuperación de biogás. | Se instala en 10 PTAR infraestructura de recuperación de biogás. | Se instala en 15 PTAR infraestructura de recuperación de biogás. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 13,817.17 tCO ₂ e | 416,582.18 tCO ₂ e | 19,243.96 tCO ₂ e |

| BC2.8 Habilitar infraestructura para recuperación y quema de biogás en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales operativas | | | |
|---|--|--|--|
| SUB-ACCIONES | 1.- Evaluar las PTAR operativas viables de integrar tecnologías de recuperación de biogás de acuerdo con el tipo de tratamiento de la planta. 2.- Estimar costos de instalación, operación y mantenimiento de los sistemas para captura de biogás. 3.- Instalar sistemas de recuperación de biogás en las PTAR operativas. 4.- Definir el uso energético del biogás producido. 5.- Realizar planes de mantenimiento preventivo a las PTAR con tecnologías de recuperación de biogás. | 1.- Dar mantenimiento preventivo a las PTAR operativas. 2.- Evaluar la viabilidad en la rehabilitación de PTAR no operativas con factibilidad para la integración de sistemas de recuperación de biogás en su infraestructura. 3.- Evaluar el incremento en la capacidad instalada de las PTAR operativas habilitadas con tecnologías para la recuperación de biogás. 4.- Evaluar alternativas y elegir la más conveniente para el aprovechamiento del biogás recuperado. | 1.- Continuar con el mantenimiento preventivo a las PTAR operativas. 2.- Implementar acciones para alcanzar el volumen óptimo de recuperación de biogás proveniente del tratamiento de aguas residuales. 3.- Evaluar alternativas y elegir la más conveniente para el aprovechamiento del biogás recuperado. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. En el caso de que se recupere biogás que no será aprovechado, se instalarán quemadores para reducir el potencial de calentamiento global de dicha emisión de GEI. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Gestión de residuos, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación, Salud. | | |

| BC2.9 Implementar sistemas biológicos de tratamiento de residuos orgánicos en la ZMO. | | | |
|---|---|---|--|
| La gestión de los residuos orgánicos permite generar opciones de aprovechamiento para la generación de biogás o elaboración de abonos orgánicos para el mejoramiento de suelos, por lo que se reduce la demanda de energía proveniente de combustibles fósiles o bien el uso de fertilizantes nitrogenados. | | | |
| ENFOQUE | Residuos. Generación y gestión de los residuos sólidos urbanos, el tratamiento biológico de los residuos y del tratamiento y vertido de las aguas residuales domésticas e industriales. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Gestión Integral de RSU municipales). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |   |
| | | ACTORES RELEVANTES |    |
| COBENEFICIOS |   | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Número de biodigestores implementados. Porcentaje de biodigestores operacionales. Porcentaje de residuos sometido a tratamientos biológicos. Toneladas de CO ₂ e reducido. Porcentaje de reducción de CO ₂ e. | METAS DE IMPACTO | 416,881.45 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$7,578,000 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público municipal, subvención o subsidio, bono etiquetado. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se instalan 5 biodigestores en Centros Integrales de Tratamiento operativos. | Se instalan 10 biodigestores en Centros Integrales de Tratamiento operativos. | Se instalan 15 biodigestores en Centros Integrales de Tratamiento operativos. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 299,322.81 tCO ₂ e | 359,220.16 tCO ₂ e | 416,881.45 tCO ₂ e |





| BC2.9 Implementar sistemas biológicos de tratamiento de residuos orgánicos en la ZMO. | | |
|--|--|--|
| SUB-ACCIONES | 1.- Cuantificar el volumen anual de RSU orgánicos generado por municipio. 2.- Identificar alternativas tecnológicas viables para la biodigestión de RSU orgánicos. 3.- Definir los requerimientos para la óptima biodigestión de RSU orgánicos municipales. 4.- Implementar un proyecto piloto de biodigestión de RSU orgánicos municipales. 5.- Evaluar la viabilidad técnica y económica de la biodigestión de RSU orgánicos municipales. 6.- Definir el uso energético del biogás producido. | 1.- Definir sitios estratégicos para la instalación de biodigestores para RSU orgánicos. 2.- Instalación de biodigestores en los sitios estratégicos definidos. 3.- Implementar un programa de recolección de RSU orgánicos para su disposición a través de los biodigestores instalados. 4.- Realizar campañas de sensibilización a la población sobre la importancia de la separación de los RSU orgánicos. 5.- Realizar planes de mantenimiento preventivo a los biodigestores instalados. 6.- Evaluar alternativas para el aprovechamiento del biogás recuperado. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Gestión de residuos, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación, Salud. | |

BC3. Utilizar plenamente el potencial energético limpio y eficiente













La energía estacionaria contempla la quema de combustibles fósiles o renovables por medio de algún artefacto (alcance 1) y del consumo de electricidad (alcance 2) en los sectores residencial, comercial e institucional, industrias manufactureras y actividades agrícolas, pesqueras y mineras, por lo que las medidas planteadas en este sector se enfocan en la reducción del consumo de combustibles fósiles así como mejorar la eficiencia energética en la ZMO.

| BC3.1 Generar energía eléctrica a través de techos solares fotovoltaicos. | | | |
|---|---|---|--|
| El aprovechamiento de energía renovables como la solar contribuye a reducir la demanda de electricidad a la red, y por tanto, a reducir los costos asociados a la factura eléctrica, mejorando la seguridad energética de los usuarios de la ZMO. | | | |
| ENFOQUE | Energía Estacionaria. Emisiones por combustión por medio de algún artefacto (alcance 1) y del consumo de electricidad (alcance 2) en los sectores residencial, comercial e institucional, industrias manufactureras y actividades agrícolas, pesqueras y mineras. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Generación eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS | <p>7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE 9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA 11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES 13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p> | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES | <p>TERRITORIO RURAL TERRITORIO URBANO</p> |
| | | ACTORES RELEVANTES | <p>SECTOR PÚBLICO</p> |
| COBENEFICIOS | <p>REDUCCIÓN EMISIONES GEI ACCESO A LA ENERGÍA DESARROLLO ECONÓMICO</p> | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | kWh fotovoltaicos generados anualmente por municipio. kWh consumidos de la red anualmente por municipio. Toneladas de CO ₂ e reducido. Porcentaje de reducción de CO ₂ e. | METAS DE IMPACTO | 213,007 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$19,702,800 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, municipal, subvención o subsidio. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |













| BC3.1 Generar energía eléctrica a través de techos solares fotovoltaicos. | | | |
|--|--|--|---|
| METAS DE GESTIÓN | Se incorporan techos solares a una tasa anual del 3% para reducir el consumo de electricidad al 2030 en un 20% en viviendas y 30% en industrias, servicios e instituciones. | Se incorporan techos solares a una tasa anual del 3% para reducir el consumo de electricidad al 2040 en un 50% en viviendas; 60% en industrias y servicios y 50% en instituciones. | Se incorporan techos solares a una tasa anual del 3% para reducir el consumo de electricidad al 2050 en un 70% en viviendas; 85% en industrias y servicios y 65% en instituciones. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 12,558.69 tCO ₂ e | 81,910.76 tCO ₂ e | 213,007.02 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Identificar las edificaciones factibles para la instalación de techos solares fotovoltaicos. 2. Estimar la reducción factible en la demanda de electricidad de la red. 3.- Realizar la instalación de techos solares fotovoltaicos en las edificaciones seleccionadas. 4.- Elaborar planes de mantenimiento preventivo a los techos solares fotovoltaicos. 5.- Realizar campañas de sensibilización a la población sobre las ventajas del aprovechamiento de la energía solar. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar edificaciones comerciales y residenciales factibles para la instalación de techos solares fotovoltaicos. 2. Establecer criterios para la incorporación de techos solares fotovoltaicos en edificaciones nuevas (residenciales, comerciales e institucionales). 3. Evaluar nuevas alternativas tecnológicas para aprovechamiento solar. 4. Continuar con campañas de sensibilización a la población sobre las ventajas del aprovechamiento de la energía solar. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Instalar techos solares fotovoltaicos en edificaciones nuevas (residenciales, comerciales e institucionales). 2. Renovar los techos fotovoltaicos que cumplieron su vida útil. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Se considera la introducción paulatina de techos solares para la sustitución de un porcentaje entre un 20 y 30% de la energía eléctrica suministrada por la red dependiendo el tipo de edificación. | 1. Se considera la introducción paulatina de techos solares para la sustitución de un porcentaje entre un 50 y 60% de la energía eléctrica suministrada por la red dependiendo el tipo de edificación. | 1. Se considera la introducción paulatina de techos solares para la sustitución de un porcentaje entre un 60 y 85% de la energía eléctrica suministrada por la red dependiendo el tipo de edificación. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno ETLA, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo ETLA, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiaco de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC3.2 Sustituir luminarias convencionales por luminarias LED en el alumbrado público municipal. | | | |
|---|---|--|--|
| La implementación de acciones que contribuyan al uso eficiente y ahorro de la energía es una de las prácticas principales a implementar para reducir el consumo de combustibles fósiles y de electricidad, contribuyendo a desarrollar procesos que demanden menos recursos y por tanto, se generen ahorros, incluso en emisiones de GEI. | | | |
| ENFOQUE | Energía Estacionaria. Emisiones por combustión por medio de algún artefacto (alcance 1) y del consumo de electricidad (alcance 2) en los sectores residencial, comercial e institucional, industrias manufactureras y actividades agrícolas, pesqueras y mineras. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Generación eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  |
| | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |  | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | kWh consumidos de la red anualmente por municipio. Número de luminarias sustituidas por municipio. Porcentaje de luminarias sustituidas por municipio. Toneladas de CO ₂ e reducido. Porcentaje de reducción de CO ₂ e. | METAS DE IMPACTO | 8,896 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$15,324,400 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público municipal, crédito. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se sustituye el 5% anual del consumo eléctrico por el uso de luminarias LED para reducir en un 50%. | Se sustituye el 5% anual del consumo eléctrico por el uso de luminarias LED para reducir el consumo eléctrico en un 100% por la incorporación de celdas solares. | Se sustituye el total del consumo de electricidad de la red. |













| BC3.2 Sustituir luminarias convencionales por luminarias LED en el alumbrado público municipal. | | | |
|--|--|--|--|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 2,590.36 tCO ₂ e | 8,367.67 tCO ₂ e | 8,896.16 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | 1.- Identificar el número de luminarias por tipo (convencionales o LED) instaladas y operativas en cada municipio. 2.- Realizar un plan de reemplazo de luminarias convencionales por tecnologías LED. 3.- Establecer un plan de mantenimiento preventivo a las luminarias LED instaladas. 4. Incorporar celdas solares para su funcionamiento. | 1. Expandir la red de luminarias de alumbrado público con tecnologías LED con celdas solares alineado a los Planes de Desarrollo Urbano vigentes. 2. Renovar las luminarias LED que han concluido su vida útil. 3. Evaluar nuevas tecnologías que sean más eficientes. | 1. Sustituir la tecnología LED por tecnologías más eficientes y mantener su abastecimiento con energía solar. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Se considera la sustitución gradual por luminarias LED. | 1. Se considera la sustitución total a luminarias LED abastecidas de energía mediante el uso de celdas solares. | 1. Se considera la renovación de las luminarias LED que concluyeron su vida útil, así como, la instalación de nuevas con tecnologías eficientes y uso de celdas solares. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno ETLA, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo ETLA, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiáctac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC3.3 Instalar calentadores solares de agua en viviendas nuevas y existentes | | | |
|---|---|---|---|
| El uso de calentadores solares reduce el consumo de gas LP en la ZMO, con lo que se reduce el costo por hogar asociado al pago de este combustible. El incremento en la demanda de la tecnología, favorece mejores precios y la penetración de la tecnología. | | | |
| ENFOQUE | Energía Estacionaria. Emisiones por combustión por medio de algún artefacto (alcance 1) y del consumo de electricidad (alcance 2) en los sectores residencial, comercial e institucional, industrias manufactureras y actividades agrícolas, pesqueras y mineras. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Generación eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |     | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES   |
| | | | ACTORES RELEVANTES   |
| COBENEFICIOS |     | | PUNTO DE PARTIDA La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Número de calentadores solares instalados. Número de calentadores solares en operación. Número de campañas informativas realizadas. Porcentaje de calentadores convencionales sustituidos. Gas LP consumido anualmente. Toneladas de CO ₂ e reducido. Porcentaje de reducción de CO ₂ e. | | METAS DE IMPACTO 14,032 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$1,313,520 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público municipal, subvención o subsidio. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se sustituye el 10% de los calentadores convencionales a solares. | Se sustituye el 40% de los calentadores convencionales a solares. | Se sustituye el 90% de los calentadores convencionales a solares. |











| BC3.3 Instalar calentadores solares de agua en viviendas nuevas y existentes | | | |
|---|--|---|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 1,119.52 tCO ₂ e | 5,374.19 tCO ₂ e | 14,032.95 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Identificar el número de viviendas usadas que ya cuentan con sistemas de calentadores solares. 2.- Determinar el potencial de viviendas factibles para la instalación de calentadores solares. 3.- Sustituir calentadores convencionales en viviendas existentes. 4. Definir reglas para instalar calentadores solares en viviendas nuevas. 5. Instalar calentadores solares en viviendas nuevas. 6. Realizar campañas sobre los beneficios de la tecnología solar. 7. Dar mantenimiento preventivo a los calentadores solares instalados. 8. Realizar campañas de sensibilización a la población sobre las ventajas del aprovechamiento de la energía solar. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalar calentadores en nuevas viviendas o sustitución de calentadores solares que concluyeron su vida útil. 2. Evaluar nuevas tecnologías de calentamiento solar de agua. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Alcanzar la cobertura máxima posible de viviendas con calentador solar. 2. Incorporar nuevas tecnologías de calentamiento solar de agua. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Se considera que el 81% de las viviendas de la ZMO cuentan con calentador gas LP. | 1. Se considera que la eficiencia energética de los calentadores se mantiene resultado de la renovación de los calentadores que han concluido su vida útil. | 1. Solo se instalan calentadores solares. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiact de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC3.4 Diseñar e implementar la Estrategia Metropolitana para la Reducción de Contaminantes Climáticos de Vida Corta. | | | |
|---|--|---|---|
| Esta medida busca establecer los lineamientos para la contabilización y reducción de CCVC en la ZMO, principalmente el carbono negro. El carbono negro es un compuesto de efecto invernadero considerado de vida corta, cuya emisión está asociada a la quema de diésel en el transporte, incluidos los vehículos no carreteros (off-road), o bien, la quema de leña. | | | |
| ENFOQUE | Energía Estacionaria. Emisiones por combustión por medio de algún artefacto (alcance 1) y del consumo de electricidad (alcance 2) en los sectores residencial, comercial e institucional, industrias manufactureras y actividades agrícolas, pesqueras y mineras. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |
| | | |  MOVILIDAD  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES |
| | | |  SECTOR PÚBLICO  SOCIEDAD CIVIL  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  CALIDAD DEL AIRE  TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  MEJORA EN LA SALUD | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Estrategia Metropolitana para la Reducción de Contaminantes Climáticos de Vida Corta aprobada y en implementación. | | METAS DE IMPACTO |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$8,083,200 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA |
| | | | Presupuesto público estatal, municipal, bono etiquetado. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se integra el primer Inventario Metropolitano de CCVC para la ZMO y se desarrolla una Estrategia Metropolitana para la Reducción de CCVC. | Se cuenta con un Inventario Metropolitano de CCVC actualizado y la Estrategia Metropolitana de Reducción de CCVC ha sido revisada y actualizada, se analiza la factibilidad en la expansión de la RMA a la ZMO. | Se cuenta con una Red de Monitoreo Atmosférico homologada y consolidada en la ZMO. |





| BC3.4 Diseñar e implementar la Estrategia Metropolitana para la Reducción de Contaminantes Climáticos de Vida Corta. | | | |
|---|--|--|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, sin embargo la finalidad de su diseño e implementación será la reducción de emisiones de GEI, por lo que la finalidad de su implementación contribuirá a contar con los datos necesarios para medir la reducción de emisiones de GEI. | | |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Elaborar un inventario metropolitano de CCVC para la ZMO. 2.- Determinar, con apoyo de la Red de Monitoreo Atmosférico, las principales zonas de concentración. 3.- Diseñar la Estrategia Metropolitana de la Reducción de CCVC. 4. Elaborar una hoja de ruta para la mitigación de carbono negro en alineación con los Programas de mejoramiento de la calidad del aire. 5.- Realizar campañas de sensibilización a la población sobre los daños a la salud provocados por la exposición a los CCVC, principalmente el carbono negro. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Actualizar el Inventario de GEI y CCVC. 2.- Revisar y actualizar la Estrategia de Reducción de CCVC y la hoja de ruta para la mitigación correspondiente. 3.- Evaluar la reducción de carbono negro con apoyo de la Red de Monitoreo Atmosférico (RMA). 4.- Determinar nuevos puntos de interés para la ampliación de la RMA. 5.- Ampliar la RMA a la ZMO. 6. Realizar campañas de sensibilización a la población sobre los daños a la salud provocados por la exposición a emisiones de carbono negro. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Consolidar la RMA de la ZMO. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Se recomienda la actualización de los Inventarios preferentemente cada 2 años. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas para su implementación en este periodo. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC3.5 Incrementar la eficiencia energética en la industria ladrillera y alfarera. | | | |
|---|---|--|---|
| Asociado a la generación de carbono negro se encuentra la producción de ladrillos y cerámica, por lo que, mejorar la tecnología de los hornos y hacerlos más eficientes para la fabricación de estos productos, es fundamental para reducir los impactos que este compuesto genera a la atmósfera y a la salud de la población. | | | |
| ENFOQUE | Energía Estacionaria. Emisiones por combustión por medio de algún artefacto (alcance 1) y del consumo de electricidad (alcance 2) en los sectores residencial, comercial e institucional, industrias manufactureras y actividades agrícolas, pesqueras y mineras. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Generación eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES    |
| | | | ACTORES RELEVANTES    |
| COBENEFICIOS |    | | PUNTO DE PARTIDA La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Porcentaje de eficiencia energética de los hornos existentes. Número de hornos operativos. Número de hornos obsoletos. Cantidad de leña reducida por procesos eficientes. Cantidad de leña reducida por sustitución de combustibles. Toneladas de CO ₂ e reducido. Porcentaje de CO ₂ e reducido. | | METAS DE IMPACTO En 2030 se cuenta con un inventario municipal de hornos ladrilleros y de alfarería en operación en la ZMO y se implementan al menos 2 proyectos pilotos para evaluar nuevas tecnologías que hagan eficientes sus procesos productivos con lo que se implementa un Plan de Modernización para esta actividad económica. En 2040 se cuenta con un Plan de Modernización revisado y actualizado y se establecen criterios para la operación de esta actividad económica. En 2050 esta actividad económica opera de manera eficiente y limpia. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$5,052,000 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público estatal, subvención o subsidio. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se implementan 2 proyectos piloto ejecutados y se moderniza el 30% de los hornos ladrilleros y alfareros. | Se moderniza el 70% de los hornos ladrilleros y alfareros. | Se moderniza el 100% de los hornos ladrilleros y alfareros al 2050. |

| BC3.5 Incrementar la eficiencia energética en la industria ladrillera y alfarera. | | | |
|--|--|--|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, sin embargo la finalidad de su diseño e implementación será la reducción de emisiones de GEI, por lo que la finalidad de su implementación contribuirá a contar con los datos necesarios para medir la reducción de emisiones de GEI. | | |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Realizar un inventario municipal detallado de las ladrilleras y hornos alfareros instalados. 2.- Determinara las tecnologías y combustibles utilizados en el proceso de producción. 3.- Realizar dos proyectos piloto, uno para ladrilleras y otro para alfarería. 4.- Evaluar la viabilidad técnica y económica por el cambio a tecnologías más eficientes. 5.- Diseñar un Plan Regional de Modernización de la producción en ladrilleras y alfarería. 6. Implementar el Plan de Modernización de la producción en ladrilleras y alfarería. 7. Realizar campañas de sensibilización a productores ladrilleros y alfareros de la importancia de la eficiencia del proceso. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Revisar y actualizar el Plan de Modernización de la combustión ladrillera y de alfarería. 2.- Dar mantenimiento preventivo a hornos de producción de ladrilleras y alfarería. 3. Evaluar nuevas alternativas de producción ladrilleras y alfarería. 4. Establecer criterios de eficiencia energética para la construcción y operación de ladrilleras y alfarería. | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Operar de manera eficiente, la producción de ladrillos y alfarería. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlalixtac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC3.6 Diseñar un programa, cultural y técnicamente apropiado, para la transición a estufas eficientes de leña. | | | |
|--|---|--|---|
| La mejora en la quema de leña para la cocción de alimentos y el calentamiento de agua favorece un mejor aprovechamiento de este recurso, mejorando su disponibilidad y con ello, también la salud de mujeres y niños expuestos de manera constante a la emisión de partículas derivadas de la quema de la leña en fogones tradicionales. | | | |
| ENFOQUE | Energía Estacionaria. Emisiones por combustión por medio de algún artefacto (alcance 1) y del consumo de electricidad (alcance 2) en los sectores residencial, comercial e institucional, industrias manufactureras y actividades agrícolas, pesqueras y mineras. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Generación eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES   |
| | | | ACTORES RELEVANTES   |
| COBENEFICIOS |    | | PUNTO DE PARTIDA La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Total de viviendas con fogones. Total de viviendas con estufas eficientes. Número de estufas eficientes introducidas. Volumen de leña reducido. Toneladas de CO ₂ e reducido. Porcentaje de CO ₂ e reducido. | | METAS DE IMPACTO 24,498.61 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$1,313,520 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público estatal, bono etiquetado. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se sustituye el 30% de estufas obsoletas de leña. | Se sustituye el 100% de estufas obsoletas de leña. | Se usan únicamente de estufas eficientes de leña. |










| BC3.6 Diseñar un programa, cultural y técnicamente apropiado, para la transición a estufas eficientes de leña. | | | |
|---|--|---|---|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 17,125.47 tCO ₂ e | 21,109.98 tCO ₂ e | 24,498.61 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Cuantificar el consumo de leña para preparación de alimentos o calentamiento de agua en zonas rurales de la ZMO. 2. Determinar el origen de la leña que se quema. 3.- Determinar con las comunidades, a través de sus Asambleas, las características de las estufas que requieren de acuerdo con sus necesidades. 4.- Realizar campañas de sensibilización a la población sobre el uso responsable de leña. 5. Identificar las estufas de leña eficiente culturalmente más adecuadas para la ZMO. 6. Diseñar un plan para la introducción de estufas eficientes de leña. 7.- Incorporar gradualmente estufas eficientes de leña en las comunidades rurales . | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Sustituir el total de estufas ineficientes de leña por eficientes en las comunidades rurales. 2.- Continuar con las campañas de sensibilización a la población sobre el uso responsable de leña. 3.- Realizar la sustitución de equipos eficientes para la quema de la leña. 4.- Dar mantenimiento preventivo de las estufas eficientes. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Renovación de estufas eficientes por otras con tecnologías más eficientes. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se considera la sustitución gradual de las estufas ineficientes de leña principalmente utilizadas por la población rural. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se considera concluir en este periodo con la sustitución de las estufas ineficientes que se encuentren en operación. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se considera que todas las nuevas estufas sean eficientes. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC3.7 Sustituir estufas de gas LP con más de 15 años de antigüedad por estufas más eficientes. | | | |
|---|---|--|--|
| La quema inadecuada de gas LP, así como, fugas derivadas de equipos en malas condiciones, no solo genera una mayor demanda de este combustible, sino que también contribuye a generar emisiones contaminantes a la atmósfera. | | | |
| ENFOQUE | Energía Estacionaria. Emisiones por combustión por medio de algún artefacto (alcance 1) y del consumo de electricidad (alcance 2) en los sectores residencial, comercial e institucional, industrias manufactureras y actividades agrícolas, pesqueras y mineras. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Generación eléctrica). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |  | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  |
| | | ACTORES RELEVANTES |  |
| COBENEFICIOS |  | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Total de estufas a gas LP en viviendas de la ZMO. Vida útil de los equipos. Volumen de gas LP consumido por vivienda. Total de estufas sustituidas por equipos más eficientes. Porcentaje de estufas sustituidas por equipos más eficientes. Toneladas de CO ₂ e reducido. Porcentaje de CO ₂ e reducido. | METAS DE IMPACTO | 1,356 tCO ₂ e anual reducidas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$1,313,520 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público federal, estatal, pago por resultados. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se sustituye el 30% de estufas obsoletas de gas LP. | Se sustituye el 100% de estufas obsoletas de gas LP. | Se usan únicamente de estufas eficientes de gas LP. |















| BC3.7 Sustituir estufas de gas LP con más de 15 años de antigüedad por estufas más eficientes. | | | |
|---|---|---|--|
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 292.17 tCO ₂ e | 1,168.80 tCO ₂ e | 1,356.42 tCO ₂ e |
| SUB-ACCIONES | 1.- Realizar un inventario de estufas de gas LP con potencial de sustitución. 2.- Evaluar en colaboración con el FIDE, alternativas tecnológicas para la sustitución de estufas. 3.- Establecer un programa de sustitución de estufas obsoletas por tecnologías con sello FIDE. 4.- Realizar campañas de sensibilización a la población sobre la importancia de la operación eficiente de las estufas de gas LP. | 1.- Continuar con la renovación de estufas de gas LP obsoletas por tecnologías con sello FIDE. 2.- Realización de campañas de sensibilización a la población sobre la importancia de la operación eficiente de las estufas de gas LP. 3.- Evaluar la expansión del programa al sector comercial y de servicios. 4. Diseñar e implementar un programa de sustitución de estufas de gas LP obsoletas en el sector servicios. | 1.- Renovar estufas de gas LP por tecnologías más eficientes disponibles. 2.- Continuar con la realización de campañas de sensibilización a la población sobre la importancia de la operación eficiente de las estufas de gas LP. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Se considera la sustitución de estufas a gas LP que operan con piloto, las cuales son sustituidas por estufas con piloto electrónico. | 1. Se considera la importancia de incluir la renovación de estufas, quemadores y hornos con alto consumo de gas al sector comercial y de servicios. | Sin mayores consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las subacciones planteadas para su implementación en este periodo. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiact de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Tesorería, Bienestar/Social, Obras públicas/Desarrollo Urbano, Agua y saneamiento, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

BC4. Impulsar el bienestar con prácticas productivas climáticamente robustas y un uso sustentable del territorio












Las medidas sobre mejora en el bienestar a partir de prácticas productivas y el uso sustentable del territorio se tratan desde un enfoque sectorial conocido en México como AFOLU, o como UTCUTS en otras jurisdicciones. En la Zona Metropolitana de Oaxaca, este sector se enfoca en las emisiones de las categorías de: ganadería, uso del suelo y fuentes agregadas, y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO₂.

| BC4.1 Implementar programas de manejo forestal sustentable en bosques maderables alineado al Programa Nacional Sembrando Vida | | | |
|---|---|---|---|
| Los programas de manejo forestal ayudan a generar un ingreso extra a las comunidades a través de la venta de la madera, ayudan a incrementar los acervos de carbono en el bosque y a tener mayor conciencia de tu protección. | | | |
| ENFOQUE | AFOLU. Emisiones generadas por actividades forestales y agropecuarias en las zonas rural y urbana, así como de las absorciones de CO ₂ realizadas por el arbolado urbano, los sistemas de árboles y procesos de restauración. | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Soluciones basadas en la Naturaleza). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |   | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  TERRITORIO RURAL |
| | | ACTORES RELEVANTES |    SECTOR PÚBLICO ACADEMIA CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |    TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA REDUCCIÓN VULNERABILIDAD INCREMENTO RESILIENCIA | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Documento del Programa de manejo forestal sustentable publicado y en implementación. Superficies forestales certificadas para aprovechamiento maderable. Número de proyectos de aprovechamiento no maderable implementados por mujeres y jóvenes. | METAS DE IMPACTO | Al 2050 se ha implementado al 100% el Programa de Manejo Forestal Sustentable para la Zona Metropolitana de Oaxaca. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$1,010,400 | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público estatal, municipal, donación, subvención o subsidio. |














| BC4.1 Implementar programas de manejo forestal sustentable en bosques maderables alineado al Programa Nacional Sembrando Vida | | | |
|--|--|--|--|
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se desarrolla el 100% del programa. | Se implementa el 50% del programa. | Se implementa el 100% del programa. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, sin embargo la finalidad de su diseño e implementación será la reducción de emisiones de GEI, por lo que la finalidad de su implementación contribuirá a contar con los datos necesarios para medir la reducción de emisiones de GEI. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Identificar especies maderables y certificaciones existentes a nivel nacional e internacional. 2.- Diseñar y elaborar el Programa de Manejo Forestal en la ZMO. 3.- Implementar el Programa de Manejo Forestal en la ZMO. | 1.- Monitorear las superficies forestales certificadas para su aprovechamiento maderable. 2.- Implementar proyectos de aprovechamiento no maderables implementados por mujeres y jóvenes. 3.- Evaluar periódicamente la eficiencia en la implementación del Programa de Manejo Forestal Sustentable en la ZMO. | 1.- Continuar con la evaluación periódica en la eficiencia en la implementación del Programa de Manejo Forestal Sustentable en la ZMO. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Género, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC4.2 Sustituir fertilizantes químicos nitrogenados por biofertilizantes y/o abonos orgánicos. | | | |
|--|---|--|--|
| Fomentar el uso de fertilizantes que brindan nutrientes a los suelos y disminuir las emisiones de N ₂ O por el uso de fertilizantes nitrogenados. | | | |
| ENFOQUE | AFOLU. Emisiones generadas por actividades forestales y agropecuarias en las zonas rural y urbana, así como de las absorciones de CO ₂ realizadas por el arbolado urbano, los sistemas de árboles y procesos de restauración. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |     | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |
| | | |  AGUA  RESIDUOS  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES |
| | | |  SECTOR PÚBLICO  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN EMISIONES GEI  TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA | | PUNTO DE PARTIDA |
| INDICADORES | Volumen de composta producido. Volumen de composta utilizados para cultivos. Superficie de cultivos que utiliza biofertilizantes o composta. | | METAS DE IMPACTO |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$39,405,600 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA |
| | Presupuesto público municipal, donación. | | |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se produce composta orgánica en 10 municipios. | Se produce composta orgánica en 20 municipios. | Se produce composta orgánica en 26 municipios. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, sin embargo la finalidad de su diseño e implementación será la reducción de emisiones de GEI, por lo que la finalidad de su implementación contribuirá a contar con los datos necesarios para medir la reducción de emisiones de GEI. | | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Evaluar la cantidad de fertilizantes químicos nitrogenados que se utilizan anualmente por tipo de cultivo. | 1.- Establecer planes de fomento a la utilización de biofertilizantes. | 1.- Estandarizar prácticas de utilización de biofertilizantes a través de la evaluación de superficies de cultivos y su rendimiento. |

| BC4.2 Sustituir fertilizantes químicos nitrogenados por biofertilizantes y/o abonos orgánicos. | | |
|--|---|---|
| | 2.- Analizar alternativas orgánicas para la sustitución de fertilizantes químicos nitrogenados por tipo de cultivo. 3.- Definir sitios para la producción de compostas u abonos orgánicos. 4.- Generar campañas de sensibilización sobre la importancia en la utilización de biofertilizantes. 5.- Generar campañas de otorgamiento de compostas u otros abonos orgánicos. | 2.- Evaluar la eficiencia en la utilización de biofertilizantes. 3.- Continuar con las campañas de otorgamiento de compostas u otros abonos orgánicos. |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Género, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | |

| BC4.3 Fomentar la capacitación en temas relacionados con la agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles. | | | |
|--|--|--|---|
| Conjunto de prácticas que promueven los sistemas agrícolas sostenibles que optimizan y estabilizan la producción de alimentos y la salud del ecosistema, así como la gobernanza territorial y el desarrollo local. | | | |
| ENFOQUE | AFOLU. Emisiones generadas por actividades forestales y agropecuarias en las zonas rural y urbana, así como de las absorciones de CO ₂ realizadas por el arbolado urbano, los sistemas de árboles y procesos de restauración. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Soluciones basadas en la Naturaleza). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |    | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES  AGUA  TERRITORIO RURAL |
| | | | ACTORES RELEVANTES  SECTOR PÚBLICO  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN EMISIONES GEI  TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA | | PUNTO DE PARTIDA La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Número de escuelas de campo en funcionamiento. Número de personas capacitadas. | | METAS DE IMPACTO Al 2050, la ZMO ha implementado 30 escuelas de campo para el fortalecimiento de capacidades en temas de agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$30,312,000 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA Presupuesto público municipal, donación. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) |
| METAS DE GESTIÓN | Se ponen en funcionamiento 10 escuelas de campo. | Se ponen en funcionamiento 20 escuelas de campo. | Se ponen en funcionamiento 30 escuelas de campo. |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | Esta línea de acción no incluye una reducción de emisiones directamente, sin embargo la finalidad de su diseño e implementación será la reducción de emisiones de GEI, por lo que la finalidad de su implementación contribuirá a contar con los datos necesarios para medir la reducción de emisiones de GEI. | | |

| BC4.3 Fomentar la capacitación en temas relacionados con la agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles. | | | |
|--|---|---|---|
| SUB-ACCIONES | <p>1.- Identificar escuelas de campo y centros de capacitación existentes en los municipios de la ZMO donde se impartan cursos referentes a las prácticas agroecológicas.</p> <p>2.- Fortalecer las capacidades de las escuelas de campo y centros de capacitación en temas de agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles.</p> <p>3.- Impartir cursos y capacitaciones sobre la agroecología y buenas prácticas agrícolas para incrementar la productividad de los cultivos.</p> | <p>1.- Continuar con el fortalecimiento de capacidades de las escuelas de campo y centros de capacitación en temas de agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles.</p> <p>2.- Ampliar la cartera de cursos y capacitaciones sobre la agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles para incrementar la productividad de los cultivos.</p> <p>3.- Intercambiar experiencias de agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles con localidades fuera de la ZMO .</p> | <p>1.- Continuar con el fortalecimiento de capacidades de las escuelas de campo y centros de capacitación en temas de agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles.</p> <p>2.- Ampliar la cartera de cursos y capacitaciones sobre la agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles para incrementar la productividad de los cultivos.</p> <p>3.- Intercambiar experiencias de agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles con localidades fuera de la ZMO.</p> <p>4.- Realizar el seguimiento en la eficiencia de prácticas agroecológicas.</p> |
| CRITERIOS TÉCNICOS | La línea de acción no requiere consideraciones técnicas adicionales a las plasmadas en las sub-acciones planteadas. | | |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etna, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etna, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Género, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

| BC4.4 Establecer sistemas silvopastoriles intensivos (SSI). | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Establecer sistemas silvopastoriles intensivos en pastizales usados para la ganadería extensiva. | | | | |
| ENFOQUE | AFOLU. Emisiones generadas por actividades forestales y agropecuarias en las zonas rural y urbana, así como de las absorciones de CO ₂ realizadas por el arbolado urbano, los sistemas de árboles y procesos de restauración. | | ALINEACIÓN NDC DE MÉXICO | Reducción del 22% de emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada y la reducción de emisiones de GEI de hasta 36% de manera condicionada respecto a la línea base. (Soluciones basadas en la Naturaleza). |
| OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE INTERVENIDOS |     | | TRANSVERSALIDAD CON TEMAS RELEVANTES |  AGUA  TERRITORIO RURAL  TERRITORIO URBANO |
| | | | ACTORES RELEVANTES |  SECTOR PÚBLICO  CIUDADANÍA |
| COBENEFICIOS |  REDUCCIÓN EMISIONES GEI  TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  REDUCCIÓN VULNERABILIDAD  INCREMENTO RESILIENCIA | | PUNTO DE PARTIDA | La línea de acción parte de una modelación a partir de la proyección de emisiones para determinar las sub-acciones requeridas para su implementación, se recomienda contar con datos precisos relacionados con las metas para asegurar el potencial máximo de reducción de emisiones de GEI. |
| INDICADORES | Superficie de pastizal reconvertidos a prácticas agroecológicas. Número de viveros establecidos para producción de especies forrajeras. | | METAS DE IMPACTO | 5,344.92 tCO ₂ e anual capturadas en 2050. |
| COSTO ESTIMADO (MXN) | \$16,469,520 | | ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO RECOMENDADA | Presupuesto público municipal, donación, precio al carbono. |
| PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN | Corto Plazo (2030) | Mediano Plazo (2040) | Largo Plazo (2050) | |
| METAS DE GESTIÓN | Se convierten 95 ha anuales a SSI, alcanzando 570 ha en 2030. | Se convierten 95 ha anuales a SSI, alcanzando 1,520 ha en 2040. | Se convierten 95 ha anuales a SSI, alcanzando 2,470 ha en 2050. | |
| POTENCIAL DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA | 1,233.44 tCO ₂ e | 3,289.18 tCO ₂ e | 5,344.92 tCO ₂ e | |
| SUB-ACCIONES | 1.- Seleccionar predios participantes para primera fase. 2.- Implementar acciones de limpieza general del terreno y preparación. | 1.- Mantenimiento y manejo de SSI establecidos. 2.- Establecimiento de nuevos SSI. | 1.- Mantenimiento y manejo de SSI establecidos. 2.- Establecimiento de nuevos SSI. | |

| BC4.4 Establecer sistemas silvopastoriles intensivos (SSI). | | | |
|---|--|---|---|
| | 3.- Establecer cercos vivos con mezquiales o especies similares adecuadas a Oaxaca en el perímetro del predio. 4.- Mejorar praderas usando especies como mombaza y guaje. 5.- Incluir colmenas en predios seleccionados. | 3.- Monitoreo y medición de variables relacionadas con nutrientes, carbono, etc. | |
| CRITERIOS TÉCNICOS | 1. Se consideran 132 individuos por hectárea y 10 brigadas. 2. Los individuos pueden ser configurados en el predio de forma perimetral o al interior, manteniendo la densidad sugerida. | 1. Se consideran 132 individuos por hectárea y 10 brigadas. 2. Una hectárea en un predio que ya ha sido reforestado, puede contarse como una unidad adicional por única vez (hectárea bajo SSI) si cumple con el criterio de densidad (nuevos individuos) y demuestra que la supervivencia de los individuos originales es mayor a 90%. 3. Los individuos pueden ser configurados en el predio de forma perimetral o al interior, manteniendo la densidad sugerida. | 1. Se consideran 132 individuos por hectárea y 10 brigadas (solamente se contabilizan nuevas hectáreas). 2. Los individuos pueden ser configurados en el predio de forma perimetral o al interior, manteniendo la densidad sugerida. |
| MUNICIPIOS RESPONSABLES | Nazareno Etla, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlaxiactac de Cabrera, Villa de Zaachila. | | |
| ÁREAS MUNICIPALES INVOLUCRADAS | Medio Ambiente/Ecología, Desarrollo Económico, Bienestar/Social, Género, Derechos Humanos/Asuntos indígenas, Asuntos Metropolitanos, Instituto Municipal Planeación. | | |

6. Financiamiento estratégico del PAC

El financiamiento desempeña un papel fundamental en la implementación de políticas robustas, destinadas a abordar los efectos del cambio climático y alcanzar las metas establecidas en los acuerdos internacionales y nacionales. En el caso del PACZMO, el financiamiento mantiene el mismo nivel de relevancia para su implementación y seguimiento de logro de las metas establecidas tanto para la adaptación como para la mitigación.

6.1 Financiamiento actual y necesidades en el mediano y largo plazos

A nivel global, fuentes de financiamiento como el Fondo Verde para el Clima o el Fondo de Adaptación, son cruciales para apoyar la mitigación y adaptación al cambio climático, pues facilitan la transferencia de tecnología, el fortalecimiento de capacidades y la implementación de proyectos. Desde el ámbito internacional, otras fuentes de carácter regional o bilateral complementan el esquema, pues además de las de tipo multilateral, también proveen de recursos en una amplia variedad de temas relacionados con la atención del cambio climático, los ODS y otras agendas relacionadas y sinérgicas.

A nivel nacional, estatal y municipal, el financiamiento climático también contribuye a la implementación de políticas y programas, pues moviliza presupuestos hacia la inversión en infraestructura resiliente al clima, implementación de prácticas agrícolas sostenibles, fomento al aprovechamiento de energías renovables, realización de campañas de sensibilización y educación sobre el cambio climático, entre otras actividades.

De esta manera, la colaboración entre los diferentes niveles de gobierno y, la participación del sector privado y la sociedad civil, son fundamentales para asegurar una implementación efectiva y sostenible de las políticas climáticas.

6.1.1 Mapeo de las fuentes de financiamiento

Han sido identificadas 22 fuentes de financiamiento que por sus características, resultan adecuadas para la obtención de recursos que habiliten la implementación de las líneas de acción asociadas a residuos, movilidad, medio natural y productivo, y medio construido, que conforman al PACZMO.

A manera de revisión de experiencias exitosas pasadas, este mapeo identifica desde un enfoque de lo particular a lo general, los recursos destinados, en primer lugar, para Oaxaca, posteriormente los destinados a nivel nacional y finalmente, los destinados a proyectos en América Latina, considerando los criterios que se listan a continuación:

1. A nivel estatal, se identificaron todos los financiamientos destinados a Oaxaca sin importar su fecha de aprobación.
2. A nivel nacional y regional, se identificó el financiamiento destinado para México y América Latina, en estado de aprobación a partir del año 2018.

En Cuadro 17 se muestra el mapeo sobre instituciones de financiamiento identificadas.

Cuadro 17. Síntesis del mapeo de financiamiento

| TIPO | FUENTES | DESCRIPCIÓN | OBJETIVOS Y PRIORIDADES | MECANISMOS DE ACCESO |
|--------------------------|--|--|--|--|
| FONDOS CLIMÁTICOS | 1. Global Environmental Facility (GEF) 2. Green Climate Fund (GCF) 3. Climate Investment Fund (CIF) | Este tipo de financiamiento proviene de organizaciones que representan a varios países y se canaliza a través de fondos globales o programas específicos. | Tiene como objetivo principal apoyar proyectos y programas que contribuyan a la mitigación y adaptación al cambio climático a nivel global. Sus prioridades suelen incluir el fortalecimiento de la resiliencia de comunidades vulnerables, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y el impulso a tecnologías limpias y sostenibles. | Se lleva a cabo a través de solicitudes formales presentadas a las instituciones financieras internacionales. Estas instituciones suelen tener procedimientos establecidos para evaluar y aprobar los proyectos propuestos, así como para desembolsar los fondos de manera transparente y eficiente. |
| BILATERAL | 4. International Climate Initiative (IKI) 5. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) 6. Agence Française de Développement (AFD) 7. UK Partnering for Accelerated Climate Transitions (UK PACT) 8. Agencia de Energía Danesa (DEA) 9. La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo en México (AECID México) 10. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) 11. Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA) | Se refiere al financiamiento proporcionado directamente de un gobierno a otro por medio de una organización o entidad privada. Este tipo de financiamiento suele estar condicionado a los acuerdos específicos entre los países. | Se enfoca en fortalecer las relaciones bilaterales y apoyar proyectos específicos de cooperación en áreas prioritarias acordadas entre ambos países. En el contexto del cambio climático, se dirige a proyectos de adaptación y mitigación que benefician a ambas naciones. | El acceso al financiamiento varía según los acuerdos y mecanismos establecidos entre los países donantes y receptores. En algunos casos implica la presentación de propuestas de los proyectos y la negociación directa entre los gobiernos involucrados. |

| TIPO | FUENTES | DESCRIPCIÓN | OBJETIVOS Y PRIORIDADES | MECANISMOS DE ACCESO |
|---------------------|---|--|--|---|
| MULTILATERAL | 12. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) 13. Banco Mundial (WB) 14. Banco de Desarrollo para América Latina (CAF) | Este tipo de financiamiento proviene de instituciones multilaterales, como bancos de desarrollo regional o fondos específicos para una región geográfica determinada. Estos fondos suelen estar destinados a proyectos que abordan desafíos sociales y ambientales y en una región específica. | Se orienta a proyectos y programas que aborden desafíos comunes en una región geográfica específica. En el contexto climático, se centra en iniciativas que promueven la adaptación y mitigación a nivel regional, la gestión sostenible de recursos naturales compartidos y/o la creación de infraestructuras resilientes al clima. | Los mecanismos de acceso suelen estar definidos en acuerdos regionales y pueden incluir la presentación de las propuestas o la participación en programas regionales específicos. |
| NACIONAL | 15. Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) 16. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía Eléctrica (CONUEE) 17. Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Tipo (FAIS de BANOBRAS) 18. Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) 19. Programa de Mejoramiento Urbano (PMU- SEDATU) 20. Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable (CONAFOR) 21. Créditos de reducción de emisiones (VERRA y Gold Standard) 22. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) | El financiamiento en México, para acciones de cambio climático, se refiere a los recursos financieros que el gobierno mexicano destina desde su presupuesto nacional para apoyar programas y proyectos relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático en el país. Estos fondos pueden provenir de diversas fuentes, como impuestos ambientales, asignaciones presupuestarias específicas, fondos de carbono, entre otros. | Se destina a iniciativas nacionales que contribuyan a la implementación de políticas y medidas climáticas. Esto incluye la financiación de planes y programas de acción climática, la promoción de tecnologías limpias y la construcción de capacidad institucional y humana en temas climáticos. | En el caso del financiamiento nacional, se accede a los fondos climáticos a través de los propios presupuestos nacionales, así como a través de mecanismos de financiamiento climático internacional que se canalizan a nivel nacional. Los procedimientos y requisitos específicos varían según la fuente de financiamiento. |

Fuente: IDOM, 2024

6.1.2 Principales hallazgos del mapeo de financiamiento

De acuerdo con el mapeo de financiamiento y los criterios aplicados, se identificaron un total de 79 proyectos para los diversos tipos de financiamiento: fondos climáticos, multilateral, bilateral y nacional. Se identificaron además, **9 proyectos financiados específicamente para Oaxaca**, 49 para México, 20 para América Latina (incluyendo a México) y uno a nivel municipal. Este financiamiento fue clasificado de acuerdo con el **tipo de intervención sobre el cambio climático: Adaptación, Mitigación o Transversal**.

Con respecto a **Adaptación**, de acuerdo con las fuentes de financiamiento mapeadas, durante el periodo de 2017 al 2033 se destinarán recursos a 24 proyectos por un total de \$722,303,647 dólares. Los proyectos financiados se alinean a temas similares con los incluidos en el eje estratégico **R2. Desarrollar esquemas de adaptación basados en comunidades para un desarrollo justo**. Algunos ejemplos de estos proyectos y sus fuentes de financiamiento se presentan en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Fuentes de financiamiento para la adaptación al cambio climático

| PROYECTO | FUENTE DE FINANCIAMIENTO |
|---|---|
| CitiesAdapt. Fortalecimiento de la adaptación al cambio climático en las ciudades | International Climate Initiative (IKI) |
| Abordar los impactos del SARS-CoV-2 (COVID-19). Recuperación verde, innovación, resiliencia y empleo en MIPYMES | Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) |
| Acelerar la implementación local de proyectos bajos en carbono y de desarrollo sostenible | UK Partnering for Accelerated Climate Transitions (UK PACT) |

Fuente: IDOM, 2024

Para **Mitigación**, se identifica en el periodo de 2010 a 2025, apoyo a 22 proyectos por un monto total de \$6,188,340,836 dólares. Los proyectos financiados se alinean con temas similares a los incluidos en el eje estratégico **BC1. Implementar una movilidad sustentable a escala humana**. Algunos ejemplos de estos proyectos y sus fuentes de financiamiento se presentan en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Fuentes de financiamiento para la mitigación de emisiones de GEI

| PROYECTO | FUENTE DE FINANCIAMIENTO |
|--|---|
| Programa de apoyo a la movilidad segura, inclusiva y sostenible en México | Banco Interamericano de Desarrollo (BID) |
| ACCESO. Acelerar el acceso a soluciones de movilidad urbana en carbono a través de la digitalización | International Climate Initiative (IKI) |
| Reducción de CO ₂ en el transporte público | Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) |

Fuente: IDOM, 2024

En cuanto al **financiamiento transversal**, las fuentes de financiamiento mapeadas indican que se han destinado recursos a 32 proyectos, cuya sinergia en proyectos de adaptación y mitigación, permitirá alcanzar resultados más efectivos y sostenibles ante los efectos del cambio climático. Ejemplos de estos proyectos y sus fuentes de financiamiento se presentan en el Cuadro 20.

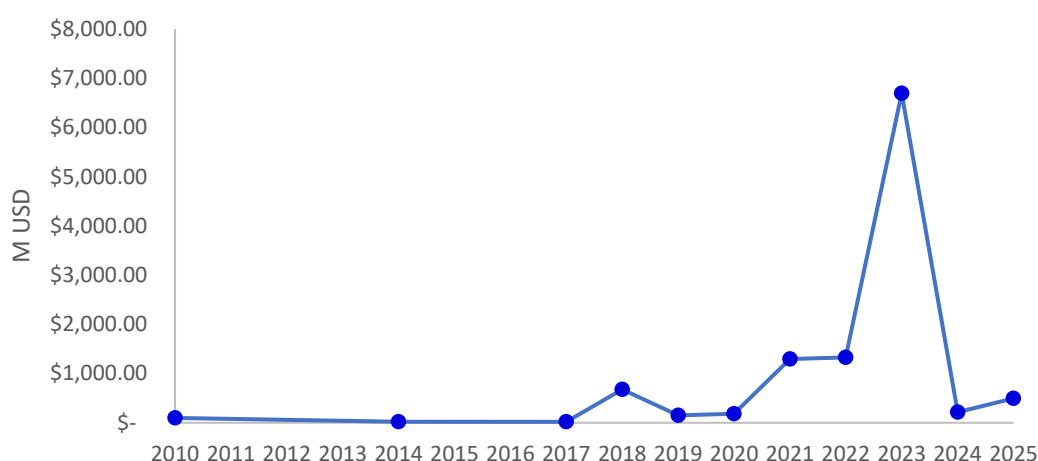
Cuadro 20. Fuentes de financiamiento mixto

| PROYECTO | FUENTE DE FINANCIAMIENTO |
|--|-------------------------------------|
| Séptima Fase Operativa del Programa de Pequeñas Donaciones del GEF México | Global Environmental Facility (GEF) |
| Proyecto conectando la salud de las cuencas con la producción ganadera y agroforestal sostenible | Banco Mundial (WB) |
| La Cooperación Sectorial Estratégica entre México y Dinamarca en el área de Alimentación y Agricultura | Agencia de Energía Danesa (DEA) |

Fuente: IDOM, 2024

En la Gráfica 9 se muestra la tendencia del financiamiento mapeado en los últimos 15 años. Esta se presenta considerando el año de aprobación de los recursos y el monto total destinado para cada uno de los proyectos en alineación con las temáticas del PACZMO (Residuos, Movilidad, Medio Natural y Productivo, Medio Construido), e incluyendo muestras de proyectos en Oaxaca, México y América Latina.

Gráfica 9. Tendencia del presupuesto aprobado de las fuentes de financiamiento (2010-2025)



Fuente: IDOM, 2024

Como se observa, el presupuesto se mantiene sin variaciones significativas durante el periodo 2010 a 2017. Sin embargo, en los años 2018, 2021, 2022 y 2023 se presentó un incremento notable respecto al apoyo financiero, lo cual se relaciona con las políticas climáticas globales que fueron impulsadas en ese periodo para América Latina, incluido México.

Aunque en 2024 se observa una caída en el financiamiento climático en las temáticas relacionadas con el PACZMO, es importante tener en cuenta que, aún quedan convocatorias y fechas de asignación de recursos por abrir, por lo que será pertinente monitorear los sitios oficiales de las fuentes de financiamiento, las fechas y los periodos para acceder a los recursos.

Por otro lado, como parte del mapeo de las fuentes de financiamiento se identificaron las temáticas que reciben mayores recursos, siendo el Medio Natural y Productivo (R1, R3, R4, BC4) la de mayor financiamiento, con 42 proyectos, seguida de la de Medio Construido (R2, R5, BC3) con 29 proyectos, y Movilidad y Residuos con 10 y 3 proyectos, respectivamente.

Es importante recordar que algunos proyectos se caracterizan por ser transversales para las temáticas de Medio Natural y Productivo, Medio Construido y para Movilidad, un ejemplo de esto son proyectos financiados por el GCF, en los que se busca incidir integralmente en objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático.

En cuanto a la temática de Residuos, se recomienda ampliar las fuentes de financiamiento y optar por acceder a fondos de modalidad transversal, para abarcar líneas de acción que aborden este tema, ya que las tendencias de los últimos años muestran que es posible que los recursos sean más restringidos que para otras temáticas, a reserva que las políticas globales impulsen estrategias para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos.

Es importante señalar que en México se impulsa el acceso a financiamiento climático, si bien, esto se ve influido por las prioridades nacionales. Así como por la estructura presupuestal única del país. Por lo que en algunos casos, los recursos de mayor volumen, por ejemplo aquellos en forma de créditos, requieren un proceso detallado tanto con las instituciones que proporcionan los fondos, como con las autoridades hacendarias nacionales.

En el Cuadro 21 se presentan ejemplos de los programas a los que hoy en día se puede acceder, en alineación con los ejes estratégicos de adaptación y mitigación del PACZMO.

Cuadro 21. Financiamiento a nivel nacional

| EJE ESTRATÉGICO | PROGRAMA | FUENTE DE FINANCIAMIENTO |
|--|--|---------------------------------|
| R4. Asegurar la resiliencia de los sistemas productivos y construir la seguridad alimentaria | Programa de Abasto Rural | SADER |
| BC4. Impulsar el bienestar con prácticas productivas climáticamente robustas | Programa de Desarrollo Forestal Sustentable para el Bienestar 2024 | CONAFOR |

Fuente: IDOM, 2024

El análisis de las fuentes de financiamiento permite identificar los temas en los que existe un historial de acceso a recursos. En ese sentido, se ha identificado la correspondencia entre las fuentes y el tipo de financiamiento según la estrategia y la línea de acción del plan.

6.1.3 Elementos estratégicos para el financiamiento del PAC ZMO

En el Cuadro 22 se presentan los **tipos de mecanismos e instrumentos de financiamiento que se consideran más apropiados para la implementación del PACZMO**, de acuerdo con los temas y requerimientos de las líneas de acción de adaptación y mitigación. Esto funciona como una **guía sintetizada sobre el tipo de financiamiento sugerido al que pueden acceder los municipios de la ZMO**. En ese sentido, el proceso de postulación a los fondos dependerá de los lineamientos de cada fuente de financiamiento, por lo que se recomienda tener en cuenta la complejidad del financiamiento climático respecto a los procedimientos requeridos para acceder a estos fondos, lo cual incluye la consideración de las prioridades y objetivos específicos de cada mecanismo de financiamiento. Conocer estos parámetros y ajustar las solicitudes de financiamiento de forma concordante, aumenta la tasa de éxito en la obtención de los fondos necesarios. Estos mecanismos se relacionan con el presupuesto público (a nivel federal, estatal y/o municipal), así como con instrumentos como donaciones, subvenciones, bonos etiquetados, pagos por resultados, precios al carbono y otros.

Cuadro 22. Financiamiento apropiado para a implementación del PACZMO

| TEMÁTICA | EJES ESTRATÉGICOS | | TIPOS DE FINANCIAMIENTO APROPIADOS | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|--|------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------|
| | ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | PRESUPUESTO PÚBLICO | | | CRÉDITO | DONACIÓN | SUBVENCION O SUBSIDIO | BONO ETIQUETADO | PAGO POR RESULTADOS | MERCADO DE CARBONO | OTRO |
| | | | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | | | | | | | |
| Residuos | | BC2. Mantener una ciudad limpia que aprovecha el valor de los materiales | • | • | • | • | | | | • | | |
| Movilidad | | BC1. Implementar una movilidad sustentable a escala humana | • | • | • | • | | • | • | • | | |
| Medio natural y productivo | | BC4. Impulsar el bienestar con prácticas productivas climáticamente robustas y un uso sustentable del territorio | | • | • | | | • | • | | • | |
| | R1. Implementar Soluciones basadas en la Naturaleza para disminuir la vulnerabilidad | | • | • | • | | | | • | • | • | |

| TEMÁTICA | EJES ESTRATÉGICOS | | TIPOS DE FINANCIAMIENTO APROPIADOS | | | | | | | | | |
|------------------|--|---|------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------|
| | ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | PRESUPUESTO PÚBLICO | | | CRÉDITO | DONACIÓN | SUBVENCION O SUBSIDIO | BONO ETIQUETADO | PAGO POR RESULTADOS | MERCADO DE CARBONO | OTRO |
| | | | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | | | | | | | |
| | R3. Garantizar la suficiencia y calidad del agua mediante una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos | | • | • | • | • | • | | | | • | |
| | R4. Asegurar la resiliencia de los sistemas productivos y construir la seguridad alimentaria | | • | • | • | • | | | • | • | | |
| Medio construido | | BC3. Utilizar plenamente el potencial energético limpio y eficiente | • | • | • | • | | • | | • | | |
| | R2. Desarrollar esquemas de Adaptación basada en Comunidades para un desarrollo justo | | • | • | • | • | • | | | • | | |
| | R5. Desarrollar y operar infraestructura resiliente y cuidar el patrimonio cultural | | | • | • | | • | • | | | | |

Fuente: IDOM, 2024

El acceso al financiamiento climático tendrá un impacto significativo en la implementación del PACZMO. En ese sentido, este cuadro permite identificar las distintas opciones de mecanismos e instrumentos financieros disponibles de acuerdo con el contexto de cada eje estratégico con relación a la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de GEI, en las temáticas de: gestión integral de residuos, movilidad sustentable y conservación del medio ambiente:

- **Residuos**, el presupuesto es principalmente público a través de fondos a nivel federal, estatal y municipal. Su interrelación es crucial para financiar programas de gestión de residuos y promover una zona metropolitana más limpia. Por otra parte, también cuenta con acceso a subvenciones o subsidios, que, en el caso particular, serán útiles para financiar proyectos piloto o programas sobre gestión de residuos.
- **Movilidad** el financiamiento público está destinado principalmente para desarrollar planes e infraestructura de movilidad sustentable en la zona metropolitana. Por otra parte, también se cuenta con financiamiento de otras instituciones, como los créditos, subvención, bonos y pago por resultados, que serán de utilidad para apoyar los proyectos de transporte público, ciclovías y para incentivar la transición al uso de vehículos eléctricos.
- **Medio natural y productivo**, por ser una temática más amplia, involucra el financiamiento público en todos sus niveles, y en este sentido está focalizado en la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, programas de conservación y manejo integrado de recursos hídricos. En complemento al presupuesto público, se encuentran el resto de los tipos de financiamiento que son utilizadas principalmente para proyectos de conservación de la biodiversidad y la gestión sustentable de los recursos naturales. Es importante resaltar los mercados de carbono, debido a que proporcionan incentivos económicos por reducir las emisiones de GEI y que a su vez, los créditos después pueden venderse o financiar otros proyectos de adaptación y mitigación climática.
- **Medio construido** se apoya principalmente de donaciones y subvenciones, ya que financian la implementación de tecnologías limpias en edificaciones e infraestructuras urbanas. Por otra parte, también se complementa con los bonos etiquetados que sirven como una opción para financiar proyectos innovadores de tecnologías eficientes en el medio construido.

El Cuadro 23 presenta las 55 líneas de acción para la ZMO relacionadas a sus respectivos ejes estratégicos de adaptación y mitigación, indicando el tipo de financiamiento apropiados para la ZMO, con la finalidad de proporcionar una guía en cuanto a la variedad de fuentes de financiamiento aplicables de acuerdo con el contexto de cada una.

Cuadro 23. Tipos de financiamiento por líneas de acción

| TEMÁTICA | EJES ESTRATÉGICOS | | TIPOS DE FINANCIAMIENTO APROPIADOS | | | | | | | | | |
|----------|-------------------|--|------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------|
| | ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | PRESUPUESTO PÚBLICO | | | CRÉDITO | DONACIÓN | SUBVENCION O SUBSIDIO | BONO ETIQUETADO | PAGO POR RESULTADOS | MERCADO DE CARBONO | OTRO |
| | | | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | | | | | | | |
| Residuos | | BC2.1 Actualizar o elaborar el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de cada municipio de la ZMO. | | | • | | • | | | | | |
| | | BC2.2 Rehabilitar, renovar y/o construir infraestructura para la gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de la ZMO. | • | • | | • | | | | | | |
| | | BC2.3 Optimizar la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "La Raya". | | • | | • | | | | | | |
| | | BC2.4 Establecer estrategias para el reaprovechamiento de aguas grises y de aguas pluviales captadas. | | • | • | • | | | | | | |
| | | BC2.5 Implementar un programa para el desarrollo e interconexión de la red de drenaje diferenciado (aguas negras y aguas pluviales) en la ZMO. | | • | | | | | | | • | |
| | | BC2.6 Implementar la recolección diferenciada de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en la ZMO. | | | • | | | | • | | | |

| TEMÁTICA | EJES ESTRATÉGICOS | | TIPOS DE FINANCIAMIENTO APROPIADOS | | | | | | | | | |
|-----------|-------------------|--|------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------|
| | ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | PRESUPUESTO PÚBLICO | | | CRÉDITO | DONACIÓN | SUBVENCIÓN O SUBSIDIO | BONO ETIQUETADO | PAGO POR RESULTADOS | MERCADO DE CARBONO | OTRO |
| | | | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | | | | | | | |
| | | BC2.7 Fortalecer las capacidades de revalorización de materiales a través de convenios con el sector privado. | | • | | • | | | | | | |
| | | BC2.8 Habilitar infraestructura para recuperación y quema de biogás en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales operativas. | | | • | • | • | • | | | | |
| | | BC2.9 Implementar sistemas biológicos de tratamiento de residuos orgánicos en la ZMO. | | | • | | | • | • | | | |
| Movilidad | | BC1.1 Elaborar un Plan Metropolitano de Movilidad Sustentable. | | • | | • | | | | | | |
| | | BC1.2 Implementar el Sistema Integrado de Transporte con autobuses de tecnología de bajo carbono. | | • | | | | • | | | | |
| | | BC1.3 Expandir infraestructura de ciclovías e incorporarla al Sistema Integrado de Transporte. | | • | | | | • | | | | |
| | | BC1.4 Expandir las áreas peatonales vinculadas con el Sistema Integrado de Transporte. | | | • | | | • | | | | |

| TEMÁTICA | EJES ESTRATÉGICOS | | TIPOS DE FINANCIAMIENTO APROPIADOS | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|--|------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------|
| | ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | PRESUPUESTO PÚBLICO | | | CRÉDITO | DONACIÓN | SUBVENCIÓN O SUBSIDIO | BONO ETIQUETADO | PAGO POR RESULTADOS | MERCADO DE CARBONO | OTRO |
| | | | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | | | | | | | |
| | | BC1.5 Implementar un Programa de conducción eficiente (para el transporte de pasajeros y de carga) vinculado con la capacitación en movilidad segura e incluyente. | | • | | | | | | • | | |
| | | BC1.6 Renovación gradual del parque vehicular privado. | | • | | | | | | • | | |
| Medio natural y productivo | | BC4.1 Implementar programas de manejo forestal sustentable en bosques maderables alineado al Programa Nacional Sembrando Vida. | | • | • | | • | • | | | | |
| | | BC4.2 Sustituir fertilizantes químicos nitrogenados por biofertilizantes y/o abonos orgánicos. | | | • | | • | | | | | |
| | | BC4.3 Fomentar la capacitación en temas relacionados con la agroecología, buenas prácticas agrícolas y sistemas silvopastoriles. | | | • | | • | | | | | |
| | | BC4.4 Establecer sistemas silvopastoriles intensivos (SSI). | | | • | | • | | | | • | |
| | | R1.1 Alcanzar en 2030 una tasa cero de deforestación neta. | | • | • | • | | • | | • | • | |

| TEMÁTICA | EJES ESTRATÉGICOS | | TIPOS DE FINANCIAMIENTO APROPIADOS | | | | | | | | | |
|----------|---|------------|------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------|
| | ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | PRESUPUESTO PÚBLICO | | | CRÉDITO | DONACIÓN | SUBVENCION O SUBSIDIO | BONO ETIQUETADO | PAGO POR RESULTADOS | MERCADO DE CARBONO | OTRO |
| | | | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | | | | | | | |
| | R1.2 Fortalecer los instrumentos de política ambiental e implementar acciones para conservar y restaurar los ecosistemas e incrementar su conectividad y resiliencia. | | • | • | • | | • | | | • | | |
| | R1.3 Diseñar e implementar un programa de manejo del fuego metropolitano. | | | • | • | | | | | | | |
| | R1.4 Impulsar acciones para prevenir, controlar y erradicar las especies invasoras, enfermedades y plagas exacerbados por los efectos del cambio climático. | | • | • | • | | | | | • | | |
| | R1.5 Implementar acciones que contribuyan al combate de la desertificación, restauración y conservación de los suelos. | | • | • | • | | | | | • | | |
| | R1.6 Conservar los reservorios de carbono en los municipios con ANP y fomentar el incremento de áreas de conservación. | | • | • | | | | | | | • | |
| | R3.1 Garantizar el acceso al agua en cantidad y calidad ante condiciones de cambio climático. | | • | • | | • | • | • | | | | |

| TEMÁTICA | EJES ESTRATÉGICOS | | TIPOS DE FINANCIAMIENTO APROPIADOS | | | | | | | | | |
|----------|---|------------|------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------|
| | ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | PRESUPUESTO PÚBLICO | | | CRÉDITO | DONACIÓN | SUBVENCION O SUBSIDIO | BONO ETIQUETADO | PAGO POR RESULTADOS | MERCADO DE CARBONO | OTRO |
| | | | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | | | | | | | |
| | R3.2 Promover los servicios ambientales, mediante soluciones innovadoras que considere la reforestación ribereña e integración de la cuenca de los ríos Atoyac y El Salado. | | • | • | • | | • | | | | • | |
| | R3.3 Aumentar el tratamiento de aguas residuales industriales y urbanas, asegurando su retorno al ecosistema. | | • | | • | • | | | | | | |
| | R3.4 Implementar sistemas alternativos para el abastecimiento del recurso hídrico en la ZMO. | | | | • | • | | • | | • | | |
| | R3.5 Llevar a cabo acciones para el uso sostenible de los recursos hídricos que integre los impactos del cambio climático. | | | | • | | • | | • | | | |
| | R4.1 Impulsar mecanismos de financiamiento que permitan enfrentar los impactos en el sector primario. | | • | • | • | | | | | • | | |

| TEMÁTICA | EJES ESTRATÉGICOS | | TIPOS DE FINANCIAMIENTO APROPIADOS | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------|
| | ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | PRESUPUESTO PÚBLICO | | | CRÉDITO | DONACIÓN | SUBVENCION O SUBSIDIO | BONO ETIQUETADO | PAGO POR RESULTADOS | MERCADO DE CARBONO | OTRO |
| | | | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | | | | | | | |
| | R4.2 Promover prácticas de producción y consumo sostenibles, conservación de los recursos genéticos y la recuperación de paisajes bioculturales. | | | • | • | | | | | • | • | |
| | R4.3 Fomentar prácticas ganaderas sustentables | | | • | • | | | | | • | | |
| | R4.4 Incorporar el riesgo por cambio climático dentro de las cadenas de valor y planes de inversión de los sectores productivos. | | • | • | | • | | | | • | | |
| | R4.5 Promover e implementar instrumentos de política ambiental para proteger los cultivos nativos para la agricultura y la seguridad alimentaria. | | • | • | | | | | | | | |
| | R4.6 Atender de manera integral las plagas y enfermedades de especies animales y agrícolas debido al cambio climático. | | • | • | • | • | | | | | | |
| Medio construido | | BC3.1 Generar energía eléctrica a través de techos solares fotovoltaicos. | | | • | | | • | | | | |
| | | BC3.2 Sustituir luminarias convencionales por luminarias LED en el alumbrado público municipal. | | | • | • | | | | | | |

| TEMÁTICA | EJES ESTRATÉGICOS | | TIPOS DE FINANCIAMIENTO APROPIADOS | | | | | | | | | |
|----------|---|---|------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------|
| | ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | PRESUPUESTO PÚBLICO | | | CRÉDITO | DONACIÓN | SUBVENCION O SUBSIDIO | BONO ETIQUETADO | PAGO POR RESULTADOS | MERCADO DE CARBONO | OTRO |
| | | | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | | | | | | | |
| | | BC3.3 Instalar calentadores solares de agua en viviendas nuevas y existentes. | | • | • | | | • | | | | |
| | | BC3.4 Diseñar e implementar la Estrategia Metropolitana para la Reducción de Contaminantes Climáticos de Vida Corta. | | • | | | | | • | | | |
| | | BC3.5 Incrementar la eficiencia energética en la industria ladrillera y alfarera. | | • | | | | • | | | | |
| | | BC3.6 Diseñar un programa, cultural y técnicamente apropiado, para la transición a estufas eficientes de leña. | • | • | | | | | • | | | |
| | | BC3.7 Sustituir estufas de gas LP con más de 15 años de antigüedad por estufas más eficientes. | | | • | | | | | • | | |
| | R2.1 Implementar acciones para la atención de los asentamientos humanos en zonas de alto riesgo por inundación e inestabilidad de laderas. | | | • | | • | | | • | | | |

| TEMÁTICA | EJES ESTRATÉGICOS | | TIPOS DE FINANCIAMIENTO APROPIADOS | | | | | | | | | |
|----------|--|------------|------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------|
| | ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | PRESUPUESTO PÚBLICO | | | CRÉDITO | DONACIÓN | SUBVENCIÓN O SUBSIDIO | BONO ETIQUETADO | PAGO POR RESULTADOS | MERCADO DE CARBONO | OTRO |
| | | | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | | | | | | | |
| | R2.2 Coadyuvar con los tres órdenes de gobierno en el fortalecimiento de sistemas de alerta temprana para la ZMO. | | • | • | • | • | • | | | | | |
| | R2.3 Identificar y atender el desplazamiento forzado de personas por los impactos del cambio climático. | | • | • | | • | | | • | | | |
| | R2.4 Diseñar e implementar protocolos de prevención y atención de las enfermedades causadas y exacerbadas por los cambios en el clima. | | | • | • | | • | • | • | | | |
| | R2.5 Crear y fortalecer los instrumentos de planeación, información y financieros, públicos y privados para la gestión del riesgo que considere los efectos del cambio climático en la ZMO. | | • | • | | | | | • | • | | |
| | R2.6 Integrar el capital social para fortalecer la atención del cambio climático. | | • | • | • | | | • | | | • | |
| | R2.7 Fortalecer e implementar los protocolos de prevención y atención ante amenazas con enfoque de adaptación al cambio climático. | | • | • | • | • | | | | | | |

| TEMÁTICA | EJES ESTRATÉGICOS | | TIPOS DE FINANCIAMIENTO APROPIADOS | | | | | | | | | |
|----------|---|------------|------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|--------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|------|
| | ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | PRESUPUESTO PÚBLICO | | | CRÉDITO | DONACIÓN | SUBVENCIÓN O SUBSIDIO | BONO ETIQUETADO | PAGO POR RESULTADOS | MERCADO DE CARBONO | OTRO |
| | | | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | | | | | | | |
| | R2.8 Atender de forma focalizada a los municipios considerados como vulnerables y en riesgo en la ZMO. | | | • | • | • | • | | • | | | |
| | R5.1 Elaborar el Plan de Intervención para fortalecer la resiliencia ante los impactos del cambio climático de la infraestructura estratégica de la ZMO. | | | • | | | • | • | | • | | |
| | R5.2 Elaborar el Plan de Intervención para fortalecer la resiliencia ante los impactos del cambio climático del patrimonio cultural tangible de la ZMO. | | • | • | | | • | | | | | |
| | R5.3 Elaborar un instrumento normativo de construcción de carácter metropolitano para impulsar el desarrollo y renovación de edificaciones energéticamente eficientes y resilientes al cambio climático. | | • | • | | | | • | | | | |
| | R5.4 Integrar criterios climáticos para la evaluación integral de riesgos (GIR) en proyectos de inversión. | | | | • | | • | | • | | | |

Con base en el análisis anterior respecto de las fuentes de financiamiento sugeridas para cada línea de acción del PACZMO, se presentan las conclusiones para cada temática:

- **Residuos.** Las líneas de acción BC2.1, BC2.2 y BC2.3 son acciones complementarias que requieren inversiones en infraestructura, por lo que el financiamiento se otorga principalmente a través de créditos y donaciones. En cuanto a las líneas de acción BC2.4, BC2.5, BC2.6 y BC2.7 se recomienda el uso del recurso a través de subsidios o subvenciones para promover el uso eficiente del agua y la gestión adecuada de residuos. Las líneas de acción BC2.8 y BC2.9 son acciones que fácilmente se financian a través de subvenciones y bonos etiquetados, ya que están relacionadas con la generación de energía limpia y la reducción de emisiones.
- **Movilidad.** Las líneas de acción BC1.1, BC1.2, BC1.3 y BC1.4 son acciones que pueden financiarse con presupuesto público a nivel municipal y estatal para el desarrollo de infraestructura y tecnologías de transporte limpio a través de créditos y subvenciones. Por otra parte, las líneas de acción BC1.5 y BC1.6 son acciones que pueden beneficiarse principalmente de pago por resultados ya que están relacionadas con la movilidad segura y la reducción de autos privados.
- **Medio natural y productivo:** Las líneas de acción BC4.1 y BC4.2 son financiadas principalmente por donaciones para promover la implementación de prácticas agrícolas sostenibles y el uso de biofertilizantes. Por otro lado, las líneas de acción R1.1 y R1.2 atraen financiamiento a través de pago por resultados, ya que están relacionadas con la conservación de ecosistemas y la reducción de emisiones.
- **Medio construido.** Las líneas de acción BC3.1 y BC3.2 son acciones que se financian principalmente con créditos para la implementación de tecnologías limpias en la generación de energía y el alumbrado público. Por otro lado, las líneas de acción BC3.4 y BC3.6 son acciones que atraen financiamiento, a través de bonos etiquetados, ya que están relacionadas con la reducción de contaminantes climáticos y la eficiencia energética.

7. Implementación y mejora del PACZMO

El PACZMO es un instrumento dinámico, el cual, se recomienda actualizar cada tres años, con el fin de integrar en su estructura las circunstancias metropolitanas que se transformen en el tiempo, tales como: población, consumo de energía, crecimiento económico, desarrollo urbano, consumo de agua o el cambio propio en los hábitos de consumo de la población.

Para llevar a cabo su seguimiento y actualización, el PACZMO considera un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), que permitirá dar seguimiento al impacto alcanzado por las líneas de acción de mitigación, así como un Sistema de Monitoreo y Evaluación (M&E) para las correspondientes de adaptación.

7.1 Sistema MRV y M&E

Estos sistemas se estructuran en cuatro secciones:

- **Líneas de acción y financiamiento** para su implementación, en el que se identifica el presupuesto total, presupuesto anual y fuentes de financiamiento identificada.
- **Instrumentación** en el que se especifican los datos de los responsables y corresponsables de la implementación y seguimiento de cada línea de acción, así como, las fechas de inicio y fin en las que cada subacción se lleva a cabo.
- **Reporte** de los resultados de la implementación, especificando indicadores de seguimiento, requerimientos de información, metodologías de cálculo, periodicidad del reporte y medios de verificación.
- **Evaluación del impacto** que especifican las metas a alcanzar en el 2030, 2040 y 2050, así como, las reducciones estimadas de manera anual hasta el fin del periodo establecido.

7.1.1 Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV)

Monitoreo

El monitoreo es un proceso esencial para evaluar los resultados de la implementación de las líneas de acción definidas para la mitigación, permitiendo estimar su avance y tomar acción, en caso necesario, para asegurar alcanzar los resultados esperados, facilitando la identificación de las posibles dificultades o nuevas oportunidades de mejora. Facilitará transparentar la contribución de las medidas para lograr las metas de reducción de emisiones de GEI de la ZMO, además de:

- Facilitar la toma de decisiones y la planificación municipal;
- Destacar las lecciones aprendidas y buenas prácticas;
- Generar información comparable y transparente;
- Apoyar la implementación de las medidas y generar retroalimentación sobre su efectividad;
- Incrementar la probabilidad de obtener apoyo financiero tanto estatal, nacional e internacional;
- Promover la coordinación y la comunicación entre los sectores emisores y las diferentes dependencias gubernamentales;
- Visibilizar los cobeneficios y propuestas de valor de las medidas implementadas; y

- Demostrar aportes en reducción de la vulnerabilidad e incremento de la capacidad adaptativa, demostrando contribución los compromisos estatales y de país.

Los indicadores propuestos para cada línea de acción reflejan el “cómo, cuándo y quién”, es decir:

- Cómo se medirán los resultados y su nivel de precisión;
- Con qué frecuencia será el monitoreo de los indicadores;
- Cómo se compilarán y almacenarán los resultados;
- Quiénes son las personas/instituciones responsables del sistema de monitoreo.

Reporte

En esta sección se da respuesta a quién, cuándo, y cómo abordar el reporte.

Es de gran importancia establecer quién reporta la información de los indicadores, así como, a quién debe ser transmitida/reportada (roles). Dada la naturaleza de este Plan de Acción, se considera que la entidad responsable del seguimiento debe ser la Comisión Metropolitana de Cambio Climático, a través de su Secretaría Técnica.

La recopilación de la información se debe diligenciar en el formato de MRV (Excel), por lo que, el cálculo y reporte del cumplimiento de cada una de las líneas es responsabilidad de la entidad sectorial determinada para hacer el seguimiento. Por lo que, identificar el punto focal a nivel de contacto ante cualquier consulta sobre dicha información.

Verificación

La verificación se refiere al nivel de confianza en que la información reportada es pertinente, exhaustiva, exacta, coherente, transparente y que no incluye errores significativos. Es el proceso para evaluar el nivel de aseguramiento de los resultados, por lo que, los verificadores deben seguir un proceso documentado, riguroso y sistemático para evaluar la información reportada con base en criterios acordados.

El proceso de verificación evalúa si se han cumplido los requisitos del estándar, si se han observado los principios de contabilidad y reporte y si se han aplicado métodos e hipótesis razonables. La verificación debería ser un proceso cooperativo e iterativo que proporcione retroalimentación y permita al responsable del sistema de monitoreo mejorar las prácticas de contabilidad.

El proceso sistemático de verificación tiene varios pasos:

1. Planificación y determinación del alcance
2. Identificación de los datos, los métodos y las hipótesis
3. Verificación
4. Evaluación de la importancia relativa
5. Elaboración y reporte de un dictamen de aseguramiento

La verificación se realizará sobre todos indicadores establecidos en el sistema de medición. La verificación sea realizada por una tercera parte independiente del desarrollo de la medida y de la obtención de la información de los indicadores.

7.1.1 Monitoreo y Evaluación (M&E)

Este sistema tiene como objetivo seguir el progreso en la implementación de las líneas de adaptación y cómo estas intervenciones contribuyen a reducir la vulnerabilidad, mejorando la capacidad adaptativa, y apoyando el bienestar general de las poblaciones afectadas por los impactos del cambio climático (GIZ & IISG).

- **Monitoreo** es la recolección sistemática y continua de información que permite a los actores involucrados revisar si una intervención va por el camino deseado o está alcanzando los objetivos establecidos.
- **Evaluación** es una constante valoración del valor o utilidad de una intervención en un punto específico en el tiempo, por ejemplo, si una política ha sido efectiva en alcanzar los objetivos establecidos.

Para objetivos de contabilidad, tanto el monitoreo como la evaluación se pueden usar: el monitoreo puede confirmar si la intervención se ha llevado a cabo, la evaluación puede valorar su efectividad. De igual manera, este sistema facilita:

- **Aprendizaje:** producir conocimiento sobre la evolución del contexto de adaptación y comunicación y educación, las necesidades y experiencias;
- **Rendición de cuentas:** reportar a los actores involucrados sobre el progreso y/o resultados;
- **Gestión de la adaptación y comunicación:** revisar si una política, plan o intervención está en camino y ajustando el curso de acción adecuadamente.

7.1.2 Gobernanza climática de la ZMO

Desde noviembre de 2023 la ZMO cuenta con el Comité Metropolitano de Cambio Climático, el cual tuvo como antecedente al grupo de Trabajo en materia de cambio climático, establecido por los municipios metropolitanos en mayo del mismo año con el fin de elaborar este plan.

Este CMCC es el principal arreglo institucional para la implementación y mejora del PACZMO. A través de esta confluencia institucional y de planeación, los 26 municipios avanzan en el cumplimiento del mandato de la Ley General de Cambio Climático, que en su artículo 9° señala como parte de sus atribuciones el “formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal”.

En el Comité Metropolitano se establecen los grupos de trabajo necesarios para atender los diversos temas transversales relacionados con la implementación del PACZMO.

COMITÉ METROPOLITANO DE CAMBIO CLIMÁTICO DE LA ZMO

Objetivos

- Conducir y coordinar la implementación del PAC ZMO
- Crear grupos de trabajo técnicos
- Establecer las prioridades de la política climática metropolitana
- Generar reportes del seguimiento al PACZMO

Miembros CMCC

26 Presidentes municipales de la ZMO que podrán nombrar un suplente

Miembros GT

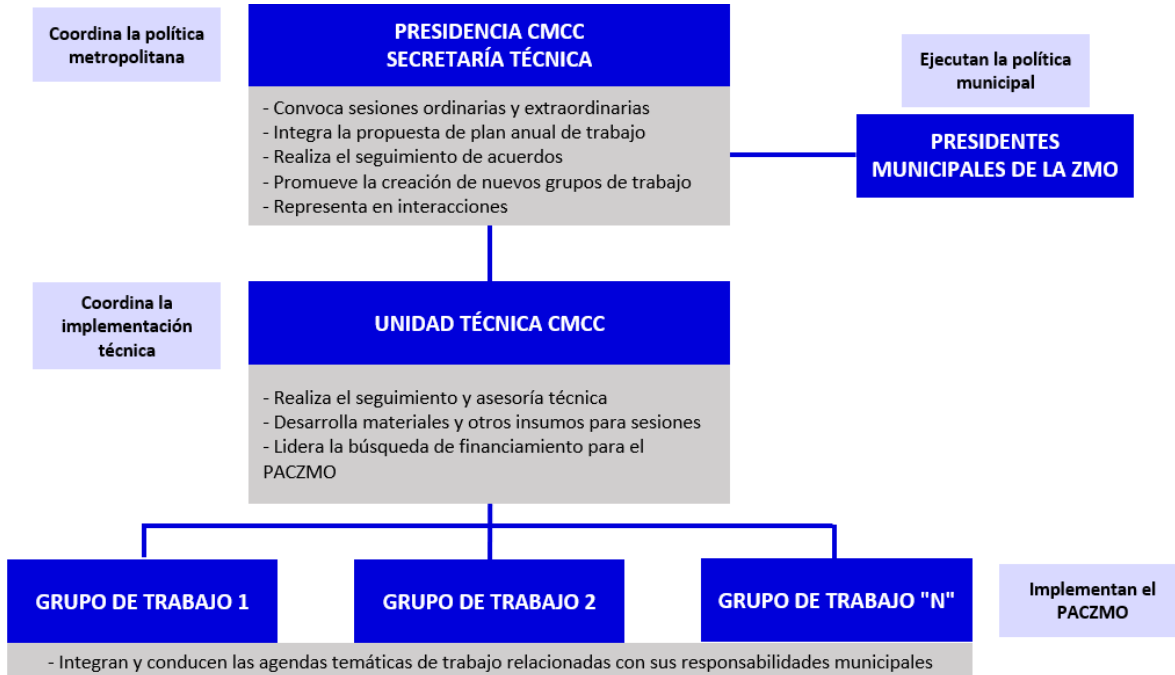
Enlaces técnicos designados temáticamente

Desde el nivel municipal, los integrantes de los grupos de trabajo del CMCC provienen de las diferentes áreas de trabajo:

| | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Medio Ambiente/Ecología | Obras públicas/Desarrollo urbano |
| Desarrollo Económico | Gestión de residuos |
| Tesorería | Turismo |
| Bienestar/Desarrollo Social | Agua y saneamiento |
| Género | Protección Civil/Gestión de riesgos |
| Cultura | Asuntos metropolitanos |
| Movilidad/Tránsito | Planeación |
| Derechos Humanos/Asuntos Indígenas | Salud |

Desde la Presidencia rotativa del CMCC ocurren las actividades formales de convocatoria a sesiones y seguimiento de acuerdos, además de representación de los municipios a nivel de la política metropolitana. Mientras que la Unidad técnica da soporte, consistencia y continuidad al esfuerzo de implementación del PACZMO, teniendo como una de sus actividades principales la búsqueda de financiamiento, además de la asesoría técnica a la ejecución del Plan.

Por la parte de los grupos de trabajo, actualmente en integración, estos se reúnen de forma temática integrando a los responsables municipales con las atribuciones requeridas. Estos grupos de trabajo son el centro de decisiones, implementación y seguimiento del plan, por lo cual mantiene una alta interacción tanto con la Unidad Técnica como con la Secretaría Técnica. Los grupos de trabajo tienen la capacidad de proponer temas de trabajo al pleno del CMCC, conformado por los Presidentes Municipales, quienes son los miembros de este arreglo institucional (Ilustración 13).

Ilustración 13. Gobernanza climática de la ZMO


Fuente: IDOM, 2024

El CMCC contará con dos tipos de reuniones:

Sesiones del pleno de la CMCC.- estas son sesiones en las que se reúnen los presidentes municipales de la ZMO para tomar decisiones de alto nivel sobre la implementación y el seguimiento del PACZMO. Las sesiones se llevan a cabo periódicamente, están calendarizadas en el plan anual de trabajo del CMCC y deben ocurrir cuando menos 2 veces al año.

Reuniones de los grupos de trabajo.- estas son reuniones periódicas, agendadas en el plan anual de trabajo del grupo de trabajo respectivo, con la posibilidad de ser reajustadas o convocarse con más frecuencia, de acuerdo con las necesidades temáticas. Algunos de los temas que pueden dar origen a un grupo de trabajo en específico son: política metropolitana de mitigación, política metropolitana de adaptación, presupuesto y financiamiento, vinculación con los sectores de la sociedad. Además, podrán crearse otros grupos, no permanentes, con objetivos específicos, por ejemplo, durante la actualización de los diagnósticos del PACZMO o del documento.

Tanto el pleno del CMCC como los grupos de trabajo elaborarán sus planes anuales de trabajo, que deberán ser aprobados en la sesión inmediata anterior al inicio del año. De esta forma la agenda de sesiones y reuniones, así como los principales temas, personas y recursos requeridos, serán señalados. Al finalizar el año, se elaboran informes anuales de trabajo, para dar cuenta de las labores llevadas a cabo.

En el caso de los grupos de trabajo de mitigación y adaptación, se elaborarán también informes de avances de la implementación del plan. Los cuáles serán disponibles de forma pública para informar a los ciudadanos de la zona metropolitana sobre el progreso del PACZMO.

7.1.3 Difusión y comunicación

Los resultados de la implementación del PACZMO se transparentarán de forma periódica en forma de reportes anuales del seguimiento, con el fin de mantener informados a los ciudadanos. En el marco de las sesiones del CMCC y las reuniones de sus grupos de trabajo, se determinará la mejor vía para transparentar el avance en la implementación del PACZMO. En tanto esto se define, los municipios podrán reproducir en sus sitios electrónicos y difundir en las redes sociales oficiales, los reportes de avance del plan.

Las actividades de seguimiento formal, establecidas en las secciones sobre MRV y M&E ponen a la ZMO a la vanguardia en el seguimiento subnacional de acciones climáticas y permitirán que, desde la ZMO y el estado de Oaxaca, se aporte información valiosa al gobierno federal, que a su vez podrá ser reportada en las Comunicaciones Nacionales y en los Informes Bienales de Transparencia ante la CMNUCC.

Además, se realizará un seguimiento periódico y permanente a la implementación, que estará bajo la responsabilidad de los enlaces técnicos de cada municipio. Para tal fin, se cuenta con una herramienta de registro de los avances.

8. Llamado a la acción climática metropolitana y local

El PACZMO es un instrumento construido de manera participativa con la colaboración de los 26 municipios que conforman la Zona Metropolitana de Oaxaca. A través de este Plan se busca establecer un camino que permita el intercambio de conocimientos y experiencias con el fin de potenciar la descarbonización y contribuir al fortalecimiento de la resiliencia ante los impactos del cambio climático.

Este Plan constituye un reto para la región, ya que el logro de las metas establecidas, en términos de mitigación como de adaptación, involucra la suma de los esfuerzos coordinados realizados por cada uno de sus municipios, toda vez que éstas son resultado de la inclusión de compromisos cuantificables, ambiciosos y justos para la reducción de GEI y de la vulnerabilidad climática.

Por tanto, la **coordinación en la implementación, seguimiento y evaluación** de las líneas de acción establecidas en cada eje estratégico del PACZMO será fundamental que se lleve a cabo en el marco del **Comité Metropolitano de Cambio Climático**, que constituye la primera instancia de coordinación y actuación para atender los temas de interés común en materia de cambio climático en el ámbito metropolitano.

Bajo esta visión, es clave el involucramiento de los diferentes actores cuyas actividades, responsabilidades y atribuciones, desde los ámbitos de los gobiernos municipales, la iniciativa privada, la academia, y los organismos de la sociedad civil, así como desde la ciudadanía les permitirá contribuir a lograr las metas climáticas de mitigación y adaptación comprometidas en este Plan a corto, mediano y largo plazo, y a lograr una profunda transformación en la manera en que el desarrollo social y económico ocurre en la Zona Metropolitana de Oaxaca.

Referencias

- AMS. (2019). *Definición de sequía*. Obtenido de <https://glossary.ametsoc.org/wiki/Drought>
- C40. (2022). *Herramienta CIRIS*. Obtenido de https://www.c40knowledgehub.org/s/article/City-Inventory-Reporting-and-Information-System-CIRIS?language=en_US
- CENAPRED. (2024). Obtenido de https://www.cenapred.unam.mx/PublicacionesWebGobMX/series_especiales.html
- Centro UC. (2017). *Cambio Climático - Sistema climático*. Obtenido de <https://cambioglobal.uc.cl/comunicacion-y-recursos/recursos/glosario/sistema-climatico>
- CONAFOR. (2020). *Concentrado Nacional de Polígonos de Incendios*. Obtenido de https://idefor.cnf.gob.mx/layers/geonode%3A_2020_incendios_forestales/layer_info_metadata
- CONAGUA. (2021). *Situación del Subsector Agua, Alcantarillado y Saneamiento*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conagua/documentos/situacion-del-subsector-agua-potable-drenaje-y-saneamiento>
- CONAPO. (2015). *Proyecciones de la población de México 2015-2030*. Obtenido de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>
- CRE. (2021). *Factor de Emisión del Sistema Eléctrico Nacional*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/706809/aviso_fesen_2021.pdf
- DENUE. (2021). *Unidades Económicas por Actividad Económica*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- ECONOMIA. (2021). *Anuario Estadístico de la Minería*. Obtenido de https://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario_2020_Edicion_2021.pdf
- FAO. (2021). Obtenido de <https://www.fao.org/faostat/es/>
- GIZ & IISG. (s.f.). *Desarrollo de Sistemas Nacionales de Monitoreo y Evaluación de la Adaptación*.
- Gobierno de Oaxaca. (28 de noviembre de 2013). *Periódico Oficial del estado de Oaxaca*. Obtenido de Ley de Cambio Climático para el estado de Oaxaca: [https://www.congresooaxaca.gob.mx/docs65.congresooaxaca.gob.mx/legislacion_estatal/Ley_de_Cambio_Climatico_para_el_Estado_de_Oaxaca_\(Ref_Dto_704_aprob_LXV_Legis_28_sep_2022_PO_43_3a_Secc_22_oct_2022\).pdf](https://www.congresooaxaca.gob.mx/docs65.congresooaxaca.gob.mx/legislacion_estatal/Ley_de_Cambio_Climatico_para_el_Estado_de_Oaxaca_(Ref_Dto_704_aprob_LXV_Legis_28_sep_2022_PO_43_3a_Secc_22_oct_2022).pdf)
- INECC. (2019). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero*. Obtenido de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-inegycei>

- INEGI. (2013). *Producto Interno Bruto por Entidad Federativa*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?pr=17&vr=6&in=2&tp=20&wr=1&cno=2>
- INEGI. (2019). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2019/>
- INEGI. (2021). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/vehiculosmotor/#Tabulados>
- INEGI. (2021). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2021/>
- INEGI. (2024). Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/sedatu/MM2020_06022024.pdf
- INEGI, C. S. (2015). *Delimitación de Zonas Metropolitanas de México*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825006792.pdf
- IPCC. (2014). *Cambio Climático. Informe de Síntesis 2014*. Obtenido de https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- IPCC. (2019). *Glosario*. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf
- Mendoza, A. B. (2016). *El Régimen Internacional del Cambio Climático y los Retos para México*. Obtenido de Tesis - El Colegio de San Luis: <https://colsan.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1013/363/3/El%20r%C3%A9gimen%20internacional%20del%20cambio%20clim%C3%A1tico%20y%20los%20retos%20para%20M%C3%A9xico.pdf>
- NASA. (12 de enero de 2024). *El análisis de la NASA confirma que 2023 fue el año más cálido registrado*. Obtenido de <https://www.nasa.gov/news-release/el-analisis-de-la-nasa-confirma-que-2023-fue-el-ano-mas-calido-registrado/#:~:text=En%202023%2C%20cientos%20de%20millones,mes%20m%C3%A1s%20caluroso%20jam%C3%A1s%20registrado.>
- ONU. (2015). *Crónica ONU*. Obtenido de <https://www.un.org/es/chronicle/article/el-calentamiento-del-sistema-climatico-es-inequivocoaspectos-mas-destacados-del-cuarto-informe-de>
- ONU. (25 de septiembre de 2015). *Objetivos del Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- ONU. (2022). *Acción por el clima*. Obtenido de Llegar a las emisiones netas cero:: <https://www.un.org/es/climatechange/net-zero-coalition/#:~:text=Para%20mantener%20el%20calentamiento%20global,el%20cero%20neto%20hacia%202050.>
- ParlAmericas. (s.f.). *Manual sobre el Régimen de Cambio Climático de las Naciones Unidas*. Obtenido de

https://parlamericas.org/uploads/documents/Manual_sobre_Regimen_de_Cambio_Climatico_de_Naciones_Unidas.pdf

- SCT. (2015). *Aeropuertos en México*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/75243/PDF-Aero-2015_ESP.pdf
- SEMABIESO. (2016). Obtenido de <https://www.oaxaca.gob.mx/semaedeso/wp-content/uploads/sites/59/2018/12/PECC-Oaxaca-2016-2022.pdf>
- SEMABIESO. (2021). *Gestión Integral de Recursos Hídricos*. Obtenido de <https://www.oaxaca.gob.mx/semaedeso/wp-content/uploads/sites/59/2021/10/v.-Diagnostico.pdf>
- SEMARNAT. (2019). *Informe de Puntos de Calor 2013-2019*. Obtenido de <https://www.conanp.gob.mx/plataformainformacionclimatica/InformePuntosDeCalor2013-2019.pdf>.
- SEMARNAT. (2021). *Compendio de Estadísticas Ambientales*. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2021/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServlet1a10.html
- SENER. (2013). *Evaluación Rápida del Uso de la Energía*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/171268/23__Oaxaca_de_Ju_rez.pdf
- SIAP. (2021). Obtenido de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>
- SINFRA Oaxaca. (16 de febrero de 2024). *Instalación de la Comisión de la Zona Metropolitana de Oaxaca*. Obtenido de <https://www.oaxaca.gob.mx/sinfra/instalacion-de-la-comision-de-la-zona-metropolitana-de-oaxaca/>
- UN. (s.f.). *Convenio sobre Diversidad Biológica*. Obtenido de <https://www.un.org/es/observances/biodiversity-day/convention#:~:text=El%20Convenio%20sobre%20la%20Diversidad%20Bio%C3%B3gica%20cubre%20la%20diversidad%20biol%C3%B3gica,sobre%20Seguridad%20de%20la%20Biotecnolog%C3%ADa>.
- UNEP. (11 de mayo de 2020). *El mundo registra concentración récord de dióxido de carbono a pesar de la COVID-19*. Obtenido de <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/el-mundo-registra-concentracion-record-de-dioxido-de-carbono-pegar>
- UNFCCC. (s.f.). *¿Qué es el Protocolo de Kyoto?* Obtenido de https://unfccc.int/es/kyoto_protocol#:~:text=En%20concreto%2C%20el%20Protocolo%20de,con%20las%20metas%20individuales%20acordadas.
- UNFCCC. (10 - 12 de noviembre de 2020). *Aspectos comunes y diferencias clave entre las disposiciones relativas a la presentación*. Obtenido de de informes en el marco de la Convención y Acuerdo de París:



https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Day%201%202_Session%20IIB_key%20commonalities%20and%20differences_Spanishfinal.pdf

WRI, W. (2014). *GHG Protocol*. Obtenido de https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf