Municipio de Yanga

AGENDA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, 2022 - 2025



Fecha de elaboración:

Yanga. Ver. Diciembre de 2022.

Título:

Agenda Municipal de Cambio Climático 2022-2025 del Municipio de Yanga, Veracruz, 1ª Edición 2022.

Autor (es):

H. Ayuntamiento Constitucional de Yanga, Ver. Administración 2022-2025.
Lic. Fernando Nicolás Gordillo Torres, Presidente Municipal de Yanga, Ver.
Lic. Sandy Franco Alvarado, Coordinadora de Ecología/Enlace Municipal de Cambio Climático.
T.S.U. en GIRD Porfirio Pérez Aguilera, Director de la Unidad Municipal de Protección Civil.

Secretaría de Medio Ambiente, Veracruz. Dirección de Cambio Climático.
I.Q. Abner Ruiz Sánchez, Técnico Ambientalista, Dirección de Cambio Climático
Geog. Paulo Alvarado Landero, Técnico Ambientalista, Dirección de Cambio Climático
Lic. Rogelio Ibañez Cortes, Consultor de Adaptación y Mitigación Climática, Dirección de Cambio Climático.

Universidad Veracruzana
Doctora Yaqueline Antonia Gheno Heredia, Directora de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Córdoba.
Doctor Ismael Quiroz Guerrero, Catedrático de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Córdoba.
Doctora Marcela De Jesús Sánchez, Catedrática de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Córdoba.

Revisión:

M.C. Fernando Ramírez Ramírez, Director de Cambio Climático, SEDEMA.
I.Q. Abner Ruiz Sánchez, Técnico Ambientalista, Dirección de Cambio Climático, SEDEMA.

Ing. Jesús Bautista Domínguez, Director de Desarrollo Urbano. H. Ayuntamiento de Yanga.
Lic. Sandy Franco Alvarado, Coordinadora de Ecología/Enlace Municipal de Cambio Climático. H. Ayuntamiento de Yanga.

Edición:
Secretaria de Medio Ambiente del Estado de Veracruz.
H. Ayuntamiento Constitucional de Yanga.

Coordinación y supervisión:
M.C. Fernando Ramírez Ramírez, Director de Cambio Climático (SEDEMA).
I.Q. Abner Ruiz Sánchez, Técnico Ambientalista, Dirección de Cambio Climático (SEDEMA).
Lic. Sandy Franco Alvarado, Coordinadora de Ecología/Enlace Municipal de Cambio Climático. H. Ayuntamiento de Yanga.

Agradecimientos:

A los integrantes de la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA) por su invaluable apoyo y asesoría en la construcción de esta agenda.

A la Dra. Yaqueline Antonia Gheno Heredia, Directora de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Córdoba, Universidad Veracruzana, por su gran interés en este importante proyecto y su valiosa asesoría.

A la Doctora Marcela De Jesús Sánchez y el Doctor Ismael Quiroz Guerrero catedráticos investigadores de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, de la Universidad Veracruzana, Campus Córdoba, por su valiosa colaboración en la elaboración de este documento.

Advertencia:
Se autoriza la reproducción total o parcial del material contenido en esta obra, sin alteraciones, sin fines de lucro y citando la fuente. Impreso en México, prohibida su venta.

MENSAJE DEL PRESIDENTE MUNICIPAL, H. AYUNTAMIENTO DE YANGA



La planeación es un ejercicio necesario, para alcanzar el desarrollo económico, social, político y cultural, que se traduzca en mejores condiciones para nuestro municipio de la mano con acciones de planeación territorial con sustentabilidad.

Sumado a los problemas ambientales que se tienen a nivel mundial, se suma el del Cambio Climático que ha causado gran debate público, debido a los impactos que éste tiene en la población y los ecosistemas, como son: degradación y pérdida de recursos hídricos, de áreas naturales, de fauna, flora y un declive general en términos de biodiversidad.

Para conducir el municipio de Yanga hacia un desarrollo sustentable, es necesario contar con los conocimientos y planes estratégicos en materia ambiental a fin de proteger, conservar y restaurar los ecosistemas para que puedan prestar los servicios ambientales necesarios para el desarrollo y la protección del medio ambiente. Razón por la cual, desde el inicio de esta administración se ha declarado el compromiso firme en dirigir un gobierno enfocado en la protección y cuidado del medio ambiente, por ello hemos decidido participar en la construcción de la "Agenda Municipal de Cambio Climático" para identificar los puntos importantes donde se generan emisiones de gases de efecto invernadero y trabajar para mitigar este impacto.

Una política integral, no es posible sin la participación activa y comprometida de diversos grupos que trabajan permanentemente en la preservación, conservación y difusión de la cultura ambiental y en temas de aprovechamiento sustentable de estos recursos naturales; en ese sentido, doy gracias a la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Córdoba de la Universidad Veracruzana porque con su

colaboración y apoyo, el Municipio de Yanga, cuenta con esta Agenda Climática. Agradezco también, a la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Veracruz (área de cambio climático) y de manera enfática y personal, al gobernador del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, al Ing. Cuitláhuac García Jiménez, por el apoyo incondicional y permanente que su gobierno ha brindado a Yanga y a la ciudadanía.

La administración municipal y un servidor estamos conscientes que no es una tarea fácil, pero estamos creando acciones que impacten de manera directa a los Yanguenses en materia del cuidado y preservación del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de las actuales y de las futuras generaciones.



Lic. Fernando Nicolás Gordillo Torres
Presidente Municipal Constitucional
Municipio de Yanga, Ver.
2022-2025

HONORABLE CABILDO



Lic. Fernando Nicolás Gordillo Torres, Presidente Municipal

Comisiones asignadas:

Policía y Prevención del Delito

De Protección Civil

Comunicaciones y Obras Públicas

Salud y Asistencia Pública

De Desarrollo Económico

Turismo

Hacienda y Patrimonio Municipal

Gobernación, Reglamentos y Circulares

Ornato, Parques, Jardines y Alumbrado

Impulso a la Juventud

C.P. María del Rocío Palestino Moreno, Síndica Única

Comisiones asignadas:

Hacienda y Patrimonio Municipal

Tránsito y Vialidad

Participación Ciudadana y Vecinal

Limpia Pública

Transparencia y Acceso a la Información

Educación, Recreación, Cultura, Actos Cívicos y Fomento Deportivo

Comercio, Centrales de Abasto, Mercados y Rastros

Ciencia y Tecnología

Asentamientos Humanos, Fraccionamientos, Licencias y Regularización de la Tenencia de la Tierra

Registro Civil, Panteones y Reclutamiento

Gobernación, Reglamentos y Circulares

C. María del Pilar Rodríguez González, Regidora Única

Comisiones asignadas:

Hacienda y Patrimonio Municipal

Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado, Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales

Fomento Agropecuario

Desempeño

Para la Igualdad de Género

Promoción y defensa de los Derechos Humanos

Desarrollo Social, Humano y Regional

De la niñez y la familia.

Población

Fomento Forestal, Ecología y Medio Ambiente

Bibliotecas, Fomento a la lectura y Alfabetización

ÍNDICE GENERAL

ABREVIATURAS, UNIDADES Y GLOSARIO 15

INTRODUCCIÓN 19

JUSTIFICACIÓN 21

OBJETIVO, MISIÓN Y VISIÓN 23

- **Objetivo** 23
- **Misión** 23
- **Visión** 23

MARCO JURÍDICO 24

- **LEGISLACIÓN INTERNACIONAL** 24
- **LEGISLACIÓN NACIONAL** 32
- **LEGISLACIÓN ESTATAL** 43
- **LEGISLACIÓN MUNICIPAL** 47

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO 50

- **Características físicas** 50
  - **Fisiografía y topografía** 50
  - **Orografía** 50
  - **Hidrografía** 51
  - **Clima** 52
- **Características biológicas** 52
  - **Flora y Fauna** 52
  - **Áreas de importancia ecológica** 58
  - **Recursos Naturales** 60
- **Características Socioeconómicas** 60
  - **Población y demografía** 60
  - **Pobreza y marginación** 62
  - **Educación y salud** 64

DIAGNÓSTICO 67

Cambio climático y enfermedades emergentes 73

- **Componente Ambiental** 74
  - **Cambio de uso de suelo** 74
- **Componente Hidrometeorológico** 76

Temperatura 77
Precipitación 77
Sequías 78
Declaratorias de desastre, de emergencia y contingencia climatológica 79
Componente Socioeconómico 81
Indicadores socioeconómicos (demografía, educación y salud) 81
Tendencia o comportamiento en las actividades que se desarrollan en el municipio 83
DETECCIÓN DE VULNERABILIDAD Y RIESGO EN EL MUNICIPIO DE YANGA 86
Riesgos Geológicos 87
Riesgos Hidrometeorológicos 89
Riesgo Químico-Tecnológico 95
Riesgo Sanitario-Ecológico 98
INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ESCENARIOS DE EMISIONES FUTURAS 104
METODOLOGÍAS PARA LA ESTIMACIÓN DE EMISIONES 105
Método de Cálculo 107
AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA (AFOLU) 113
Datos Agricultura y Ganadería 114
Estimación de Emisiones 117
Ganadería 117
Quema de biomasa 118
Cambio de uso de suelo 118
RESULTADOS PARA GANADERIA 119
RESULTADOS PARA AGRICULTURA 121
DESECHOS O RESIDUOS 126
DATOS PARA RESIDUOS 126
RESULTADOS 128
CONCLUSIONES 130
SECTOR ENERGÍA 130
SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS 130

SECTOR DE AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA.....131

SECTOR DESECHOS.....131

IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MUNICIPIO.....132

MATRIZ DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN MUNICIPIO DE YANGA.....138

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....146

Índice de Tablas

Tabla 1. Medidas de Mitigación Indicativas de las CND No Condicionadas. Fuente: INECC, 2015.....27
Tabla 2. Metas y acciones de adaptación incluidas en la Contribución de México 29
Tabla 3. Instrumentos de política climática.....36
Tabla 4. Regiones hidrológicas, cuenca y subcuencas, 2010.....51
Tabla 5. Especies predominantes de plantas en el Municipio de Yanga, Ver.....53
Tabla 6. Anfibios predominantes en el Municipio de Yanga, Ver.....53
Tabla 7. Aves predominantes en el Municipio de Yanga, Ver.....54
Tabla 8. Mamíferos predominantes en el Municipio de Yanga, Ver.....56
Tabla 9. Peces predominantes en el Municipio de Yanga, Ver.....57
Tabla 10. Reptiles predominantes en el Municipio de Yanga. Ver.....58
Tabla 11. Áreas Naturales Protegidas estatales, 2015.....59
Tabla 12. Evolución de la población.....60
Tabla 13. Tasa de crecimiento media.....60
Tabla 14. Habitantes en principales localidades.....61
Tabla 15. Estadísticas vitales, 2020.....61
Tabla 16. Población Indígena, 2020.....61
Tabla 17. Población por grupos de edad, 2020.....62
Tabla 18. Pobreza (2020).....62
Tabla 19. Índice de Rezago social, 2015 y 2020.....62
Tabla 20. Marginación (2020).....63
Tabla 21. Características de las viviendas, 2020.....63
Tabla 22. Características del sector educativo, inicio de cursos 2021-2022.....64
Tabla 23. Analfabetismo, 2020.....64
Tabla 24. Características del sector salud.....65
Tabla 25. Atención médica, 2019.....65
Tabla 26. Agricultura, 2021.....65
Tabla 27. Ganadería y avicultura, 2021.....66
Tabla 28. Empleo, 2020.....66
Tabla 29. Uso de suelo y Vegetación, 2005.....74
Tabla 30. Uso de Suelo y Vegetación, 2017.....75

Tabla 31. Declaratorias por desastre, emergencia y contingencia climatológica para el municipio de Yanga en el período de 2000 a 2022 79
Tabla 32. Población del municipio de Yanga a lo largo de los censos poblacionales. Periodo de análisis: 1995-2020 81
Tabla 33. Educación en el municipio de Yanga a lo largo de los censos poblacionales. Periodo de análisis: 2013-2022 81
Tabla 34. Sector salud en el municipio de Yanga, Ver. 82
Tabla 35. Producción por cultivos perennes de riego en el municipio de Yanga, Ver. 84
Tabla 36. Producción por cultivos perennes de temporal en el municipio de Yanga, Ver 85
Tabla 37. Identificación de Categorías calculadas en el municipio de Yanga, Ver. 105
Tabla 38. Inventario GEI de fuentes móviles del Estado de Veracruz, año base 2012 110
Tabla 39. Parque vehicular registrado en Veracruz 110
Tabla 40. Parque Vehicular del Municipio de Yanga, Ver. 2019. 111
Tabla 41. Relación de emisiones por unidad vehicular Veracruz 2012 111
Tabla 42. Emisiones del municipio de Yanga correlacionando el parque vehicular para el año 2019 112
Tabla 43. Emisiones Residenciales Yanga 2016 112
Tabla 44. Emisiones Comerciales Yanga 2016 112
Tabla 45. Emisiones de gas natural, Yanga 2016 113
Tabla 46. Ganadería y Avicultura, 2020 119
Tabla 47. Datos cabezas de Ganado, año 2020 119
Tabla 48. Cálculo de emisiones para apartado Ganadería 2020 120
Tabla 49. Agricultura, 2019 121
Tabla 50. Cálculo de emisiones para apartado Agricultura 121
Tabla 51. Cálculo de emisiones por quema de biomasa. 122
Tabla 52. Cultivo de mango 123
Tabla 53. Uso de suelo y vegetación para el municipio de Yanga en hectáreas 124
Tabla 54. Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México en TCO2e/ha 125
Tabla 55. Datos de actividad para gestión de RSU, año 2019 127
Tabla 56. Generación de CO2 anual del Municipio de Yanga. Fuente: SEDEMA,2022. 128
Tabla 57. Generación de CO2 anual por sectores del Municipio de Yanga. Fuente: SEDEMA, 2022. 128
Tabla 58. Parámetros de medidas de mitigación 133
Tabla 59. Criterios para priorizar las medidas de adaptación 135
Tabla 60. Problemas ambientales, climáticas y de emisiones de CO2 Yanga 137

Índice de Figuras

Figura 1. Emisiones nacionales de GEI según el escenario tendencial (BAU) y las metas de reducción INDC comprometidas de manera no condicionada, 2013-2020. 25
Figura 2. NDC 2020. Fuente: INECC, 2020 26
Figura 3. Datos de la Ley General de Cambio Climático, en su reforma del 13-07-2018. Fuente: INECC, 2020. 26
Figura 4. Estrategia de adaptación no condicionada y condicionada según la Contribución de México. 28
Figura 5. 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. 31
Figura 6. Mapa Estructural de la Estrategia Nacional de Cambio Climático 41
Figura 7. Principales escorrentías superficiales perennes e intermitentes en el municipio de Yanga, Veracruz. Fuente: Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Córdoba, UV. 2022 51
Figura 8. Ubicación de la Reserva Ecológica Metlac - Río Blanco. Fuente: SEDEMA http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/espacios-naturales-protegidos/ubicacion-anp22/ 59
Figura 9. Uso de suelo y vegetación serie VII. Fuente: SEDEMA, 2022. 75
Figura 10. Superficie por tipo de uso de suelo y vegetación, 2017. 76
Figura 11. Variación anual de la temperatura en Yanga en el periodo de 1979 a 2021. 77
Figura 12. Variación anual de la precipitación en Yanga en el periodo de 1979 a 2021. 78
Figura 13. Evolución de las condiciones de sequía de Yanga, de acuerdo con el Monitor de Sequía para el período de enero de 2003 a agosto de 2022. 79
Figura 14. Número de docentes, escuelas y alumnos en el municipio de Yanga. 82
Figura 15. Peligro por inestabilidad de laderas en el municipio de Yanga, Ver. 88
Figura 16. Vulnerabilidad a deslizamiento de laderas en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022 89
Figura 17. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio de Yanga, Ver, ...90
Figura 18. Vulnerabilidad de inundación en el municipio de Yanga, Ver, ...91
Figura 19. Precipitación en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022 92
Figura 20. Riesgo por precipitación de huracán en el municipio de Yanga, Ver, ...93
Figura 21. Grado de riesgo por sequía en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022 95
Figura 22. Zona potencial a incendios en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022 96
Figura 23. Zona potencial a incendios en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022 96

Figura 24. Incendios forestales en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022 97
Figura 25. Calidad del agua en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022 99
Figura 26. Índice de vulnerabilidad por dengue en el municipio de Yanga, Ver, ... 100
Figura 27. Índice de vulnerabilidad por infecciones respiratorias en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022 101
Figura 28. Vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico en el municipio de Yanga, Ver. Fuente: INECC 102
Figura 29. Vulnerabilidad de la población ante el dengue en el municipio de Yanga, Ver. 103
Figura 30. Proceso de elaboración del inventario de emisiones. Fuente: Guía del IPCC 106
Figura 31. Subcategorías del sector energía. 109
Figura 32. Actividades a estimar para AFOLU. Fuente: IPCC 2006 114
Figura 33. Distribución geoespacial de los principales usos del suelo y tipo de vegetación en el municipio de Yanga, Veracruz. Destaca la superficie destinada para la agricultura de temporal, seguida por la agricultura de riego y un remanente de vegetación primaria y vegetación secundaria. Fuente: Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Córdoba, 2022. 116
Figura 34. Disminución de la productividad por hectárea de caña de azúcar a pesar del aumento de la superficie de siembra en los últimos 30 años. Fuente: Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Córdoba, 2022. 117
Figura 35. Uso de suelo y vegetación en el municipio de Yanga. Fuente: SEDEMA, 2022. 124
Figura 36. Subcategorías incluidas en el sector Desechos. Fuente: IPCC 2006 126
Figura 37. Medidas de adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático 133

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Frecuencia de declaratorias por fenómeno en el período 2000 a 2022 para el municipio de Yanga. 80
Gráfico 2. Relación de emisiones por unidad vehicular Veracruz 2012. Fuente: SEDEMA, 2012. 111
Gráfico 3. Mitigación por superficie arbórea para el municipio de Yanga. Fuente: SEDEMA, 2022. 125
Gráfico 4. Representación Gráfica Sectorial Emisiones GEI del Municipio de Yanga. Fuente: SEDEMA, 2022. 129

ABREVIATURAS, UNIDADES Y GLOSARIO

Acuerdos de Cancún: Instrumento establecido en América Latina que busca la colaboración de los países latinoamericanos para conservar los recursos forestales.

Acuerdo de Copenhague: Instrumento mundial en el cual se establece el objetivo de reducir las emisiones mundiales de CO2.

Acuerdo de París: Instrumento de alcance mundial para enfrentar de manera global el cambio climático, el cual busca que por lo menos 195 países reorienten su desarrollo hacia un mundo más sostenible, con menores emisiones y con capacidad de adaptarse a un clima más extremo.

Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos, encaminada a reducir la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.

Agenda municipal: Se refiere a la Agenda Municipal de Cambio Climático que es el documento normativo que define las medidas a realizar en materia de mitigación y adaptación al cambio climático por cada una de las áreas de los H. Ayuntamientos expresados en estos Lineamientos para cumplir con los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático.

Antropogénico: Procesos, materiales, contaminantes o efectos que son el resultado de las actividades humanas.

Atlas de Riesgos: Colección de mapas a escala con características topográficas, de uso del suelo, hidrología, vías de comunicación, equipamiento e información adicional del Estado y sus municipios, en que se encuentren sobrepuestas zonas, áreas y regiones que indiquen el riesgo potencial que amenaza la población veracruzana antes los efectos del cambio climático, así como sus bienes y los servicios estratégicos y su entorno.

Ayuntamiento: Órgano de gobierno municipal integrado por el presidente municipal, el síndico y los regidores.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. Sumado a ello se deberán además considerar todas aquellas variedades de

especies que a lo largo de la historia evolutiva de la humanidad han sido domesticadas.

Bióxido de carbono (CO_2): Gas no venenoso, incoloro e inodoro resultante de la utilización y quema de combustibles fósiles. Constituye, junto con el gas metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF_6); uno de los seis GEI contemplados en el Protocolo de Kioto.

Bióxido de carbono equivalente (CO_2e/año): La unidad universal de medida usada para indicar el potencial de calentamiento de cada uno de los seis GEI.

CH_4: Metano.

CO_2: Bióxido de carbono.

Cambio Climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Clima: Estado medio de los elementos meteorológicos de una localidad, considerado en un espacio largo de tiempo.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Pacto de alcance mundial para lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.

NDC: Las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC por sus siglas en inglés) representan los compromisos asumidos por los países para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la adaptación al cambio climático, de acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Acuerdo de París de 2015.

Efectos del cambio climático: Variaciones bruscas en el medio ambiente resultantes del cambio climático, que tienen efectos nocivos significativos en la composición, capacidad de recuperación, productividad de los ecosistemas, en la salud y bienestar humano y en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos actuales.

Emisión: Liberación a la atmósfera de GEI y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en un área, espacio y un periodo de tiempo específicos.

ENCC: Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Entidades: Los organismos descentralizados, las empresas de participación estatal, los fideicomisos públicos en los que el fideicomitente sea el Gobierno del Estado, las comisiones, los comités y las juntas creados por el Congreso o por decreto del Ejecutivo que cuenten con asignación presupuestal.

Estado: Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Estrategia: Estrategia Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático.

GEI: Gases de efecto invernadero.

HFCs: Hidrofluorocarbonos.

Hoja de ruta de Bali: Reunión anual de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Inventario: Documento que contiene la estimación de las emisiones antropogénicas de GEI.

INECC: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

IPCC: Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

Ley: Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático.

LGCC: Ley General del Cambio Climático.

Lineamientos: Lineamientos, criterios y elementos obligatorios para la construcción de las agendas municipales de cambio climático.

Mecanismo Internacional de Varsovia: Acuerdo para enfrentar las repercusiones del cambio climático.

Mitigación: Acción de reducir las emisiones de las fuentes o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero y su captura, disminuyendo los efectos del cambio climático.

N_2O: Óxido Nitroso.

ODS: Los Objetivos de Desarrollo Sostenible están pensados para dar una continuidad a la agenda de desarrollo tras los Objetivos de Desarrollo del Milenio

y consisten de un gran esfuerzo para elevar de manera simultánea la calidad de vida de todas las personas del mundo.

Ordenamiento Ecológico: Un instrumento de política ambiental para regular el uso del suelo y las actividades productivas.

PFCs: Perfluorocarbonos.

Plataforma de Durban: Conjunto de acuerdos sobre el segundo periodo del Protocolo de Kioto sobre el cambio climático.

PND: Plan Nacional de Desarrollo.

Protocolo de Kioto: Tratado internacional ligado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que establece mecanismos y medidas para limitar o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero con un periodo de implementación de su primer periodo entre 2008 y 2012 y un segundo periodo del 2013 al 2020.

Riesgo: Probabilidad de que se produzca un daño en las personas o ecosistemas, originado por un fenómeno asociado al cambio climático o antropógeno.

SEDEMA: La Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz.

SF_6: Hexafluoruro de azufre.

Vulnerabilidad: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el cambio climático ha traído graves consecuencias ambientales a nivel mundial, por lo que, desde el ámbito internacional se han tomado medidas para mitigar los efectos negativos que esto ha traído, dicha problemática ha afectado todas las regiones del mundo, y el Municipio de Yanga, no es la excepción ante ello, cabe señalar que factores como el desarrollo poblacional, industrial y económico han sido puntos clave para que esta problemática sea cada vez más notoria en este municipio.

Por lo que respecta al municipio, se han generado afectaciones al medio ambiente, como lo son las emisiones y contaminación a cuerpos de agua y suelo, se han incrementado el establecimiento de negocios como lo son gaseras, gasolineras y pequeñas empresas donde la utilización de carbón o madera es el combustible empleado para sus procesos, así como otros materiales de compuestos químicos utilizados en industrias, aunado a ello la mancha urbana ha ido creciendo, ocasionando alteraciones y modificaciones a áreas verdes, todos estos factores han ocasionan la generación GEI (Gases de Efecto Invernadero), lo que consecuentemente ha ocasionado el cambio climático y que a su vez ha generado afectaciones como lo son sequías e inundaciones, provocando daños en primer lugar al medio ambiente, a la población y a la economía de la región.

La importancia de la elaboración de la Agenda Municipal de Cambio Climático reside en lograr una orientación y participación incluyente implementando políticas públicas a nivel municipal que demuestran el compromiso en materia de cambio climático, con metas a mediano y largo plazo.

Por otra parte, es esencial difundir la información precisa del documento y concientizar a la ciudadanía de Yanga, sobre el impacto negativo de los GEI, así mismo, poner al tanto sobre las políticas para poder reducir esta problemática.

Ante este contexto, el gobierno de este municipio se ha preocupado por la implementación de acciones y políticas ambientales municipales, a fin de generar conciencia en la población sobre la grave problemática que trae consigo el cambio climático, como lo son las migraciones faunísticas, alteraciones en hábitat natural, inundaciones, huracanes, desertificación, sequías, daños a la agricultura y ganadería, enfermedades y pandemias, entre otras y por tales motivos se han creado programas ambientales encaminados a proteger, conservar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales del municipio de Yanga, así como preservar el equilibrio ecológico y mitigar los impactos negativos del cambio climático, mediante el cumplimiento de la

normatividad ambiental y garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo.

El Municipio de Yanga, como participante en la Agenda Municipal de Cambio Climático obtuvo el registro sobre las fuentes que generan los GEI y sus impactos en los diferentes sectores productivos, que traen como consecuencia una repercusión en la calidad de vida de la población es por eso que las decisiones en el nivel municipal pueden ser usadas y ser de suma importancia para la contribución a la solución del cambio climático.

A través de la elaboración de la agenda municipal de cambio climático se verificó cómo los sectores productivos contribuyen a la emisión de GEI, las problemáticas generadas y se plantean una serie de acciones y soluciones para disminuir y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.

JUSTIFICACIÓN

La Agenda Municipal de Cambio Climático es un documento normativo que sirve de apoyo para definir las medidas a realizar en materia de la mitigación y adaptación al cambio climático y las consecuencias que éste conlleva en el H. Ayuntamiento. Se plasman aquellos lineamientos que deberán cumplir con el objetivo de reducir emisiones de gases de efecto invernadero e identificar las fuentes responsables del cambio climático y la vulnerabilidad en el municipio.

El cambio climático es, sin lugar a duda, una amenaza que afronta la humanidad día con día, por lo que se deben de realizar acciones para la mitigación de sus efectos; si esto no se hace, implica un riesgo para las personas y a todo su entorno ambiental. Es por esto por lo que se debe hacer una integración total en la lucha contra estas acciones que perjudican a la ciudadanía y al ambiente de forma constante.

Con el desarrollo y manejo de este instrumento, reconocido actualmente como Agenda Municipal de Cambio Climático, se busca no solo actualizar aquellas medidas de mitigación y adaptación climática, sino el poder analizar la manera correcta de cómo poder preservar y conservar aquellos sectores que han sido afectados por consecuencia del cambio climático.

Se fomentarán acciones que permitan el uso apropiado de servicios y acciones que son realizados de manera diaria y continua por la población del municipio para poder beneficiar a los cuerpos de agua, áreas verdes, flora y fauna que predominan; así como a los sectores productivos que son de gran importancia para la entidad municipal.

Bajo el apego al derecho y de acuerdo con la competencia otorgada al municipio por las leyes en la materia, permitirá proteger, conservar y mantener de una manera sustentable, los recursos naturales que predominan en este municipio, preservando aquel balance ecológico y mitigando impactos negativos del cambio climático, a través del seguimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental, garantizando el derecho a cada persona de poder vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo.

En los sistemas socio-ecológicos, la vulnerabilidad al cambio climático surge como una propiedad emergente, que depende, en gran medida, de los contextos ambientales. Los grupos sociales con mayor vulnerabilidad son aquellos que se encuentran en áreas de alta pobreza, alta marginación, acceso limitado a servicios públicos, producción agrícola de minifundio y de temporal y con mayor presencia de población indígena, los cuales comúnmente están relacionados con problemas de género, discriminación y bajo ingreso económico (IPCC, 2022). Se ha documentado que los impactos más severos de eventos meteorológicos

extremos como sequías, inundaciones o tormentas son 15 veces mayores en regiones con alta vulnerabilidad comparado con las regiones menos vulnerables (IPCC, 2022). Entre los principales impactos del cambio climático sobre los sistemas socio-ecológicos destacan: los fenómenos hidrometeorológicos, la pérdida de cultivos, la migración y las enfermedades emergentes (IPCC, 2022).

El riesgo de sufrir daños por eventos meteorológicos aumenta en las áreas con mayor concentración de habitantes. Actualmente, el municipio de Yanga, cuenta con una población de 18,302 personas, las cuales están establecidas en una localidad urbana en donde se concentran 5,681 pobladores y 39 localidades rurales con una población de 12,621 habitantes (SIEGVER, 2021). Con relación a la pobreza, el 49 % de las personas del municipio se encuentran en algún grado de esta condición, lo que podría exacerbar la vulnerabilidad ante las amenazas asociadas al cambio climático y potenciar la ocurrencia de desastres tanto en las zonas rurales como en las urbanas ante un evento natural (CONEVAL, 2018; SIEGVER 2021). Aunado a lo anterior, el cambio de uso de suelo y la destrucción de los ecosistemas locales, así como de los bienes de soporte de innumerables funciones ecológicas, podrían potencializar la emergencia de desastres ante un evento de índole climática. Para comprender la vulnerabilidad ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos, es necesario conceptualizar la estrecha relación entre aspectos sociales, económicos y ambientales. En los últimos 30 años, el 70 % de los desastres naturales ocurridos estuvieron relacionados con el clima (Delgado, 2018).

OBJETIVO, MISIÓN Y VISIÓN

Objetivo

Identificar fuentes de emisión de gases de efecto invernadero dentro del Municipio de Yanga, para definir medidas y lineamientos que se deban llevar a cabo para la mitigación y adaptación al cambio climático que se ubica dentro de este municipio.

Misión

Estructurar acciones que permitan la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero generados dentro del municipio, disminuyendo riesgos ambientales, de salud, sociales y económicos, derivados del cambio climático, obteniendo un mayor bienestar a la población.

Visión

Dar cumplimiento a las políticas públicas ambientales a nivel municipal, que permitan la ejecución de medidas de mitigación y adaptación con el propósito de disminuir los efectos del cambio climático que a su vez que sirvan de base para futuras generaciones sin agotar sus recursos o perjudicar su entorno, teniendo como resultado un desarrollo sustentable.

MARCO JURÍDICO

LEGISLACIÓN INTERNACIONAL

Acuerdos Internacionales

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) entró en vigor el 21 de marzo de 1994 en la ciudad de Nueva York, y es donde por primera vez se pone en contexto el problema del cambio climático y la necesidad de mitigar los GEI, sentando un precedente fundamental en la lucha contra el calentamiento global.

El Protocolo de Kioto puede ser definido como la puesta en práctica de la CMNUCC. En su momento, supuso el primer compromiso a nivel global para poner freno a las emisiones responsables del calentamiento global y sentó las bases para futuros acuerdos internacionales sobre cambio climático.

Los compromisos con el Protocolo de Kioto finalizaron en diciembre del año 2020, y actualmente el compromiso de los países para reducir emisiones de GEI y luchar contra el cambio climático es el Acuerdo de París, que tiene como objetivo evitar un incremento de la temperatura global superior a 2°C, intentando limitarlo a 1.5°C para finales del siglo. Para este acuerdo, los países que se comprometieron establecieron metas de reducción de GEI tanto en mitigación como en adaptación al cambio climático.

Compromisos de México ante al Acuerdo de París

Con la entrada en vigor del Acuerdo de París, las Partes se comprometieron a cumplir sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Esto con el objetivo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Estas Contribuciones deberán ser presentadas o actualizadas cada cinco años y ser progresivas a lo largo del tiempo, pudiendo ser ajustadas en cualquier momento, siempre y cuando se aumente su nivel de ambición.

En ese sentido, la NDC de México integra tanto los compromisos de mitigación de gases y compuestos de efecto invernadero (GyCEI) y de adaptación al cambio climático que nuestro país asume para el periodo 2020-2030.

Compromisos de mitigación

Meta no Condicionada: México se compromete a reducir de manera no condicionada el 22% de sus emisiones de GEI y de 51% de Carbono Negro (CN), con respecto al escenario tendencial. De acuerdo a estimaciones, se han identificado los siguientes potenciales de mitigación entre el escenario tendencial y la ruta de compromisos no condicionados:

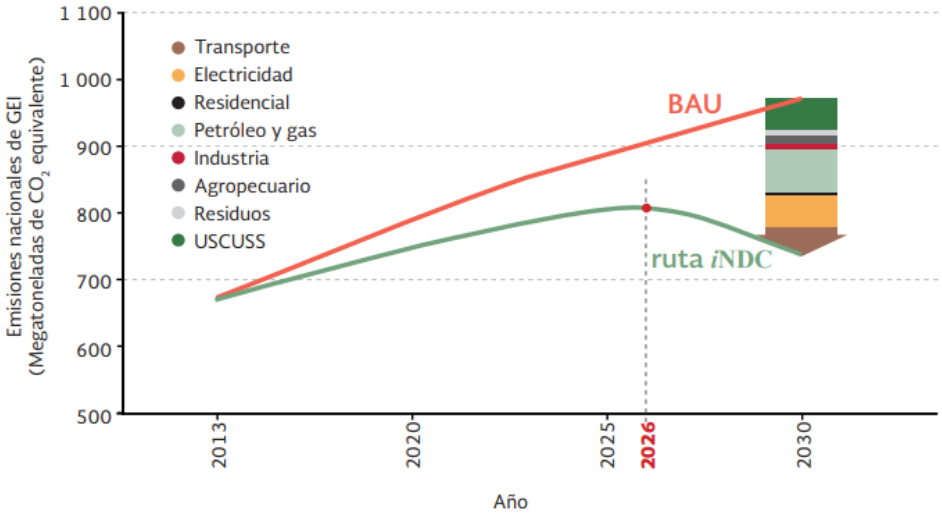


Figura 1. Emisiones nacionales de GEI según el escenario tendencial (BAU) y las metas de reducción INDC comprometidas de manera no condicionada, 2013-2020.

Meta Condicionada: El compromiso de reducción de 22%, se podrá incrementar hasta en un 36% de GEI y un 70 % de CN, sujeta a la adopción de un acuerdo global que incluya temas importantes tales como: un precio al carbono internacional, ajustes a aranceles por contenido de carbono, cooperación técnica, acceso recursos financieros de bajo costo y a transferencia de tecnología, todo ello a una escala equivalente con el reto del cambio climático global.

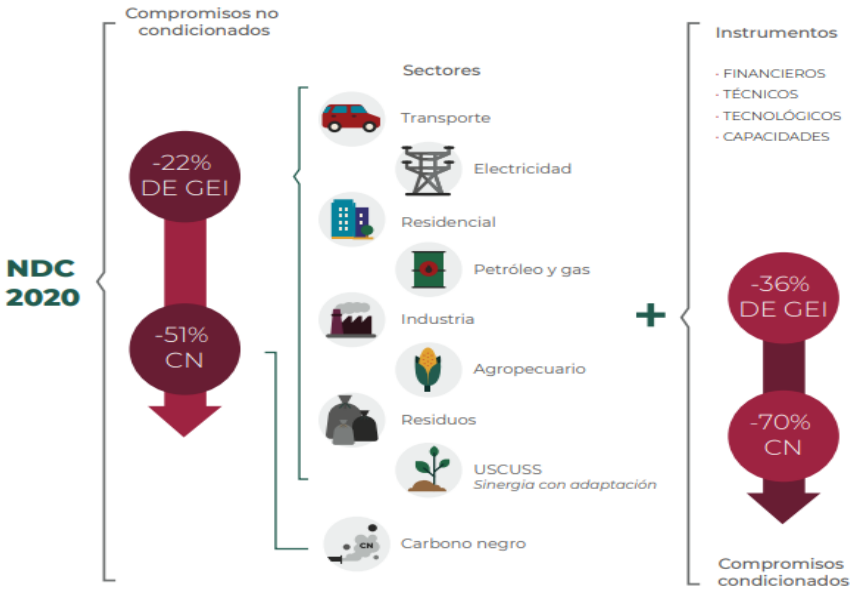


Figura 2. NDC 2020. Fuente: INECC, 2020

Este compromiso se conseguirá a través del involucramiento de los diferentes sectores de la economía en los que es factible plantear acciones de mitigación que sean costo efectivas y que permitan transitar hacia una economía baja en carbono y competitiva a nivel global, de acuerdo con las metas siguientes:



Figura 3. Datos de la Ley General de Cambio Climático, en su reforma del 13-07-2018. Fuente: INECC, 2020.

La ruta de mitigación de las NDC fue trazada con 30 medidas indicativas preliminares, distribuidas en 8 sectores de la economía nacional como se muestra en la siguiente tabla.

Sector	30 Medidas
I. Transporte (Fuentes móviles)	I.1 Actualizar la norma de emisiones y eficiencia energética para vehículos ligeros nuevos I.2 Ejecutar programas de densificación de ciudades y acciones para adoptar sistemas de transporte integrado I.3 Realizar un cambio modal en transporte de carga I.4 Publicar una norma de emisiones y eficiencia energética para vehículos pesados nuevos I.5 Restringir la importación de vehículos usados I.6 Construir trenes interurbanos de pasajeros I.7 Acelerar la penetración de tecnologías limpias y eficientes en autotransporte I.8 Aplicar programas de introducción de vehículos de transporte público a gas natural
II. Eléctrico	II.1 Alcanzar 35 por ciento de energía limpia en 2024 y 43 por ciento al 2030 II.2 Modernizar la planta de generación II.3 Reducir las pérdidas técnicas en la red eléctrica II.4 Sustituir el combustóleo por gas natural
III. Residencial y Comercial	III.1 Utilizar equipos ahorradores de agua para disminuir la demanda de energía para calentamiento de agua III.2 Sustituir calentadores convencionales por otros eficientes (instantáneos y solares)
IV. Petróleo y Gas	IV.1 Ejecutar la Iniciativa Global de Reducción de Metano (GMI) IV.2 Reducir las emisiones fugitivas por NAMA IV.3 Participar en las metas de generación y autoabasto con energías limpias (cogeneración) IV.4 Instrumentar sistemas de captura, almacenamiento y uso de bióxido de carbono (CCUS) IV.5 Sustituir combustibles pesados por gas natural en el Sistema Nacional de Refinación
V. Industrial	V.1 Ejecutar NAMA del sector cementero V.2 Participar en las metas de generación y auto abasto con energías limpias V.3 Utilizar esquilmos como combustible V.4 Sustituir combustóleo por combustibles más limpios, como el gas natural
VI. Agricultura y Ganadería	VI.1 Disminuir la quema de residuos de cosechas en campo en superficies agrícolas, con asistencia técnica en siete estados del país con mayor generación de residuos VI.2 Instalar y operar biodigestores para las excretas de ganado estabulado VI.3 Sustituir los fertilizantes sintéticos nitrogenados por biofertilizantes
VII. Residuos	VII.1 Alcanzar cero emisiones de metano en rellenos sanitarios en 2030 VII.2 Lograr cero quema a cielo abierto al 2030
VIII. USCUSS	VIII.1 Alcanzar una tasa de deforestación cero para el 2030 mediante la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+) VIII.2 Fomentar el manejo forestal sustentable e incremento de la productividad en bosques y selvas con vocación productiva y en terrenos con potencial para establecer plantaciones forestales comerciales

Tabla 1. Medidas de Mitigación Indicativas de las CND No Condicionadas. Fuente: INECC, 2015.

Compromisos de adaptación

México incluye un componente de adaptación con compromisos no condicionados y condicionados al 2030 (Figura 4). La prioridad de estas acciones es proteger a la población de los efectos del cambio climático, como son los fenómenos hidrometeorológicos extremos y, de manera paralela, aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica del país y de los ecosistemas que albergan nuestra biodiversidad y nos proveen de importantes servicios ambientales.

Para ello, se establecen como las metas más destacadas no condicionadas: fortalecer la resiliencia en un 50% de los municipios más vulnerables del territorio nacional, establecer sistemas de prevención y alerta temprana y gestión de riesgo en todos los órdenes de gobierno, así como alcanzar una tasa cero de deforestación en 2030 (Tabla 2). Otras acciones

consideradas son: impulsar la adquisición, adecuación e innovación tecnológica de apoyo a la adaptación en aspectos como la protección de infraestructura, agua, transporte y recuperación de suelos. (INECC, 2015).

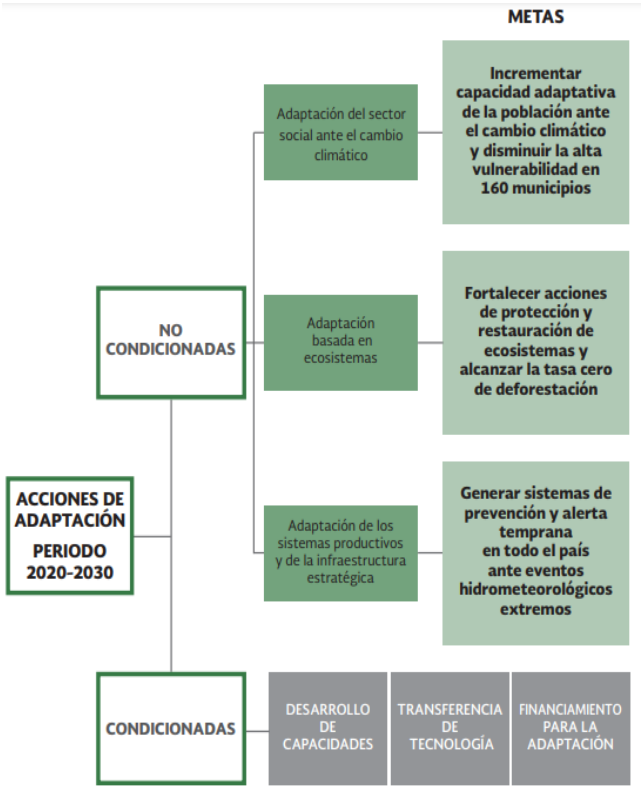


Figura 4. Estrategia de adaptación no condicionada y condicionada según la Contribución de México.

Sector social	Adaptación basada en ecosistemas	Infraestructura estratégica y sectores productivos
Lograr la resiliencia del 50% de los municipios más vulnerables del país	**Alcanzar en el 2030 la tasa cero de deforestación**	**Instalar sistemas de alerta temprana y gestión de riesgo en los tres niveles de gobierno**
•Incorporar enfoque climático, de género y de derechos humanos en todos los instrumentos de planeación territorial y gestión del riesgo	•Reforestar las cuencas altas, medias y bajas considerando sus especies nativas	•Garantizar y monitorear tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales en asentamientos humanos mayores a 500 000 habitantes
•Incrementar los recursos financieros para la prevención y atención de desastres	•Incrementar la conectividad ecológica y la captura de carbono mediante conservación y restauración	•Garantizar la seguridad de infraestructura estratégica
•Establecer la regulación del uso del suelo en zonas de riesgo	•Aumentar la captura de carbono y la protección de costas mediante la conservación de ecosistemas costeros	•Incorporar criterios de cambio climático en programas agrícolas y pecuarios
•Gestión integral de cuencas para garantizar el acceso al agua	•Sinergias de acciones REDD+	•Aplicar la norma de especificaciones de protección ambiental y adaptación en desarrollos inmobiliarios turísticos costeros
•Asegurar la capacitación y participación social en la política de adaptación	•Garantizar la gestión integral del agua en sus diferentes usos (agrícola, ecológico, urbano, industrial, doméstico)	•Incorporar criterios de adaptación en proyectos de inversión pública que consideren construcción y mantenimiento de infraestructura

Tabla 2. Metas y acciones de adaptación incluidas en la Contribución de México

Acuerdo de Escazú

Es importante resaltar entre los compromisos internacionales firmados por el gobierno de México es el Acuerdo de Escazú del 27 de septiembre de 2018 y el Senado de la República lo ratificó el 5 de noviembre de 2020. Al ser el onceavo país en depositar el instrumento en las Naciones Unidas, el mismo entró en vigor para todos los países miembros el 22 de abril de 2021, el Día Internacional de la Madre Tierra.

La ratificación del Acuerdo de Escazú representa para México una gran tarea y compromiso. A pesar de que existen múltiples avances en nuestra legislación, en las gestiones de las instituciones gubernamentales, no gubernamentales y autónomas que protegen los derechos de acceso, la incorporación de las disposiciones internacionales implicará la revisión y armonización de las normas nacionales y su reglamentación para hacerlas

aplicables y compatibles con dicho instrumento y para su efectiva instrumentación.

Este Acuerdo consagra, en su artículo 2, inciso C, el derecho de acceso a la información ambiental, es decir, cualquier información relativa al medio ambiente y sus elementos, incluyendo aquella que esté relacionada con los riesgos ambientales y los posibles impactos adversos asociados que afecten o puedan afectar al medio ambiente y la salud.

El Acuerdo de Escazú constituye un tratado de nueva generación en la defensa del medio ambiente que exige el establecimiento de órganos autónomos de transparencia en el acceso a la información.

Entre los compromisos de México ante el Acuerdo de Escazú, destacan las siguientes:

A. Utilizar las tecnologías de la información y de la comunicación.
B. Establecer ciertas rutinas de asistencia y acompañamiento a grupos en situación de vulnerabilidad de manera que les resulte más fácil realizar la solicitud y comprender la información que reciben.
C. Responder a cualquier solicitud de información ambiental en un plazo no mayor a 30 días hábiles a partir de que la reciben.
D. Promover políticas para que las autoridades competentes generen, recopilen, difundan y pongan a disposición del público información ambiental.
E. Sobre cualquier decisión ambiental, se deberá incluir información referente al objetivo de la misma, autoridades e instituciones involucradas, procedimiento previsto para la participación (fecha de inicio y de conclusión, mecanismos previstos y, de ser el caso, lugares y fechas de consulta o audiencia pública), así como las autoridades públicas a las cuales se les puede solicitar información sobre el proyecto y el procedimiento para hacerlo.
F. Las autoridades competentes realizarán un esfuerzo por identificar a los grupos sociales que serían afectados directamente por la decisión ambiental con el objetivo de promover y garantizar su participación en el proceso.
G. Cuando se adopte una decisión ambiental, la autoridad tendrá la obligación de informar a la ciudadanía los motivos y los fundamentos de la misma, así como la manera concreta en que se tomaron en cuenta las observaciones realizadas en los mecanismos de participación.
H. Cuando el público afectado directamente por la decisión ambiental hable un lenguaje distinto al oficial, las autoridades tendrán la responsabilidad de garantizar la participación de dicho grupo, así como hacer comprensible el proyecto en cuestión. (DOF 2021).

Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

En septiembre de 2015, los 193 Estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptaron una nueva agenda global, conformada por 17 ODS y 169 metas específicas para su medición y monitoreo. Los ODS reemplazan a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), y están pensados para cumplirse hacia el año 2030, por lo que en su conjunto se conocen como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

La Agenda 2030 marca una ambiciosa hoja de ruta que busca, entre otras cosas, erradicar todas las formas de pobreza en el mundo, combatir las desigualdades, crear sociedades pacíficas e inclusivas, proteger la vida y los ecosistemas naturales, y abordar de manera urgente los efectos del cambio climático.



Figura 5. 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Cada uno de los 17 ODS y sus respectivas metas son herramientas útiles que los municipios pueden usar para identificar necesidades y orientar acciones bajo una mirada integral y prospectiva hacia el desarrollo sostenible.

Las autoridades locales tienen la responsabilidad y oportunidad de implementar esta agenda global en sus territorios a través de políticas públicas en áreas prioritarias para el desarrollo de las personas y sus comunidades, como lo son: el acceso a agua potable y saneamiento, transporte público de calidad, vivienda adecuada, alumbrado público, regulación del uso del suelo y protección de los ecosistemas en el territorio, así como al impulsar el trabajo y el crecimiento económico local.

Los ODS contiene ejes generales que son importantes adoptar en los planes y programas de los gobiernos locales de los cuales se clasifican en:

Personas, Planeta, Prosperidad, Paz, Alianzas, estos permitirán organizar mejor los principales retos del municipio y los planteamientos para atenderlos.

En el Eje Planeta se pueden proponer temas relacionados con el desarrollo ambiental. Se deben generar estrategias para fomentar la preservación del medio ambiente y sus ecosistemas, la protección de la biodiversidad, la gestión integral y adecuada de los residuos, y la producción de energías alternativas limpias.

Debe incluir información acerca de los recursos naturales del municipio, su estado de conservación o degradación, las acciones y fenómenos con un impacto ambiental, si existen áreas protegidas en el territorio, así como la exposición a riesgos ante los efectos del cambio climático y los fenómenos hidrometeorológicos

Este mismo eje promueve la elaboración de políticas públicas, programas y acciones orientadas a impulsar medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático, con el objetivo de fortalecer la resiliencia del municipio con miras a largo plazo. (INAFED, 2020).

LEGISLACIÓN NACIONAL

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política es el principal cuerpo legal de nuestro país, en ella se reconocen los diversos derechos que tiene toda persona, además de establecer la forma de organización y funcionamiento del país.

El artículo 4 constitucional párrafo quinto, reconoce el derecho humano de todos a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, siendo obligación del Estado mexicano garantizar el goce de dicho derecho. Los municipios al formar parte del Estado mexicano deben contribuir a salvaguardar el referido derecho, y atender y hacer frente al cambio climático, sin duda se encuentra directamente vinculado con dicho derecho.

Por su parte, el artículo 115 determina a los municipios como la forma de organización territorial de los estados, asimismo, señala las bases para su organización y funcionamiento. Es este artículo señala que los municipios tendrán a su cargo, entre otras, las funciones y los servicios públicos siguientes:

- Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales;
- Alumbrado público;

- Recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

Asimismo, la fracción VI del mismo artículo 115 establece que corresponde a los municipios, entre otras cuestiones:

- Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
- Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;
- Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo;
- Otorgar licencias y permisos para construcciones;
- Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;
- Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial.

Por tanto, el municipio tiene a su cargo una serie de servicios y funciones relacionadas con el tema ambiental, y por consiguiente con el cambio climático.

Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), publicada en el DOF el 6 de junio de 2012, tiene diversos objetivos entre los cuales se encuentra garantizar el derecho a un medio ambiente sano, así como establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

El artículo 9 de la LGCC determina como competencia municipal, entre otras, las siguientes actividades:

- Formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal;
- Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa Nacional, el Programa Estatal en Materia de Cambio Climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:

1. Prestación del servicio de agua potable y saneamiento;
2. Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano;
3. Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia;
4. Protección civil;
5. Manejo de residuos sólidos municipales;

6. Transporte público de pasajeros eficiente y sustentable en su ámbito jurisdiccional;
7. Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación al cambio climático para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado;
8. Realizar campañas de educación e información, en coordinación con el gobierno estatal y federal, para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático;
9. Promover el fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales para la mitigación y adaptación;
10. Elaborar e integrar, en colaboración con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la información de las categorías de fuentes emisoras que se originan en su territorio, para su incorporación al Inventario Nacional de Emisiones, conforme a los criterios e indicadores elaborados por la federación en la materia.

Adicionalmente, el artículo 28 establece que los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de sus programas en distintas materias, entre ellas:

- Gestión integral del riesgo;
- Recursos hídricos;
- Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y acuacultura;
- Ecosistemas y biodiversidad;
- Energía, industrias y servicios;
- Ordenamiento ecológico del territorio, desplazamiento interno de personas provocado por fenómenos relacionados con el cambio climático, asentamientos humanos y desarrollo urbano;
- Salubridad general e infraestructura.

Por su parte, el artículo 30 señala que, en el ámbito de sus competencias, los municipios implementarán acciones para la adaptación, consistente entre otras en:

- Elaboración y publicación del Atlas de Riesgo;
- Elaboración de planes de desarrollo urbano, reglamentos de construcción y de ordenamiento territorial considerando el Atlas de Riesgo;
- Establecer planes de protección y contingencia ambientales;
- Elaborar e implementar programas de fortalecimiento de capacidades que incluyan medidas que promuevan la capacitación, educación, acceso a la información y comunicación a la población;

- La producción bajo condiciones de prácticas de agricultura sustentable y prácticas sustentables de ganadería, silvicultura, pesca y acuacultura;
- Impulsar la adopción de prácticas sustentables de manejo agropecuario forestal, de recursos pesqueros y acuícolas.

Ahora bien, por lo que respecta al tema de mitigación, el artículo 34 establece que los municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y elaboración de políticas y acciones de mitigación, considerando lo siguiente:

- Fomento de prácticas de eficiencia energética;
- Expedir disposiciones jurídicas y elaborar políticas para la construcción de edificaciones sustentables;
- Promover la inversión en la construcción de ciclovías o infraestructura de transporte no motorizado;
- Diseño de programas de movilidad sustentable;
- Fortalecer el combate de incendios forestales y promover e incentivar la reducción gradual de caña de azúcar y de prácticas de roza, tumba y quema;
- Desarrollar acciones y promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos.

Con el fin de formular, implementar y evaluar una Política Nacional de Cambio Climático que observe los principios establecidos en el marco legal y en los acuerdos Internacionales de los cuales nuestro país forma parte, las autoridades cuentan con el mandato de formular instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación. Dichas herramientas pueden ser legales, reglamentarias, programáticas o basarse en otras disposiciones administrativas como circulares, manuales, lineamientos o guías.

Los instrumentos de política climática previstos por la Ley General de Cambio Climático, así como los de tipo sectorial, tienen el carácter de condiciones necesarias para una implementación óptima de la política climática. Los artículos 8, 9, 10, 11 y 12 de la Ley General de Cambio Climático establecen el marco normativo que permite identificar los instrumentos de política pública cuya implementación se considera debida o necesaria para el diseño, implementación y evaluación de la Política Nacional de Cambio Climático en Estados y Municipios.

Instrumentos de política climática estatal:	Instrumentos de política climática municipal:
1.- Ley de Cambio Climático (LCC) 2.- Reglamento de Cambio Climático (RCC) 3.- Plan Estatal de Desarrollo (PED) 4.- Programa Estatal en materia de Cambio Climático (PCC) 5.- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) 6.- Fondo Estatal de Cambio Climático (FCC) 7.- Evaluación de la Política Estatal de Cambio Climático (EPCC) 8.- Programa de Gestión Integral de la Calidad del Aire (PGICC) 9.- Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (IGEI) 10.- Ley Estatal de Manejo Integral de Residuos (LMIR) 11.-Reglamento de la Ley Estatal de Manejo de Residuos (RLMIR) 12.-Programa Estatal para la Gestión, Manejo y/o Disposición Final de los Residuos (PMIR) 13.-Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) 14.-Atlas Estatal de Riesgo (AR) 15.-Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU) 16.-Reglamento de Construcción (RC) 17.-Plan o Programa Estatal de Movilidad (PM)	1.- Programa de Desarrollo Municipal (PDM) 2.- Programa Municipal de Cambio Climático (PCC) 3.- Procedimientos de Evaluación de Programas Municipales (EMCC) 4.- Fondo de Cambio Climático y gestión de otros recursos (FCC) 5.- Formatos o instrumentos utilizados para elaborar e integrar la información proveniente de categorías de fuentes emisoras que se originan en el municipio (IGEI) 6.- Programa o Plan de Desarrollo Urbano Municipal (PDU) 7.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local y Desarrollo Urbano (POEL) 8.- Políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en materia manejo de residuos sólidos (RS) 9.- Programa de Protección Civil (PPC) 10.-Atlas Local de Riesgo (AR) 11.-Reglamento de Construcción (RC) 12.-Programa o Plan Municipal de Movilidad (transporte eficiente y sustentable, público y privado) (PMM).

Tabla 3. Instrumentos de política climática

Por tanto, queda claro que dentro de las atribuciones establecidas en la LGCC se debe generar un documento que presente propuestas que apoyen y fundamenten los esfuerzos municipales en materia de adaptación y mitigación ante el cambio climático. Este documento es la Agenda Municipal de Cambio Climático.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La LGEEPA tiene como uno de sus objetivos sentar las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; así como para el ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, la Ciudad de

México y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución.

En este tenor, es el artículo 8 de la LGEEPA el que establece cuáles son las atribuciones de los municipios, entre las que se encuentran las siguientes:

- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal;
- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados;
- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como de emisiones de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal, con la participación que de acuerdo con la legislación estatal corresponda al gobierno del Estado;
- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos;
- La creación y administración de zonas de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas previstas por la legislación local;
- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados;
- La participación en emergencias y contingencias ambientales conforme a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan;
- La vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación, en las materias y supuestos a que se refieren a determinadas materias;
- La formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

Cabe adicionar que la LGEEPA establece en su artículo 23 fracción X que las diversas autoridades, entre ellas las municipales, en la esfera de su competencia, deberán evitar los asentamientos humanos en zonas donde las

poblaciones se expongan al riesgo de desastres por impactos adversos del cambio climático.

De esta forma, como se puede observar, la LGEEPA faculta a los municipios a actuar en temas directamente relacionados con el cambio climático, lo que da pauta a que, a través del ejercicio de estas atribuciones, vinculadas a las que ya específicamente les otorga la Ley General de Cambio Climático y la Constitución, puedan actuar en la materia.

Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos

En su artículo 10 establece que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final. Adicionalmente, los municipios deberán considerar lo que cada Ley estatal en la materia establezca.

Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Su objeto consiste en el ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional. Por lo que respecta a las atribuciones municipales destacan:

- Formular, aprobar, administrar y vigilar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población;
- Administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano; y
- Promover y realizar acciones e inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Ley General de Protección Civil.

A diferencia del resto de leyes generales, ésta no determina en algún artículo en específico las atribuciones de los municipios, pero sí se tienen diversas disposiciones de las que se desprenden atribuciones para los municipios, tales como:

- Elaboración de programas de protección civil (artículo 37),
- Fomento a la cultura y la participación en materia de protección civil (artículo 41),
- Establecimiento de Unidades de Protección Civil (artículo 75),
- Elaboración de Atlas Municipales de Riesgo (artículo 83 y 86) y
- Reubicación de Asentamientos Humanos (artículo 87).

Ambos sectores, tanto desarrollo urbano como protección civil, son indispensables en los esfuerzos para mitigar los efectos del cambio climático, en particular por el tema de vulnerabilidad y adaptación.

Plan Nacional de Desarrollo

En términos de la CPEUM, es deber del estado propiciar y planear un desarrollo sustentable. Es justo la Ley de Planeación la que establece entre otras cuestiones las bases y los principios que regirán la Planeación Nacional del Desarrollo.

En términos de esta Ley, la Planeación Nacional de Desarrollo consiste en la ordenación racional y sistemática de acciones que, con base en el ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en las diversas materias, incluida la de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país.

En su apartado número 2 "Política Social" habla sobre el Desarrollo *Sostenible:*

"El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico.

El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno."

Como se puede observar, la presente Agenda, no se contrapone a los objetivos del PND en materia de cambio climático.

Estrategia Nacional de Cambio Climático.

La LGCC, en su artículo 58, contempla diversos instrumentos para el logro de sus objetivos que se enuncian a continuación:

- Estrategia Nacional de Cambio Climático
- Programa Especial de Cambio Climático
- Política Nacional de Adaptación
- Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional
- Programas de las Entidades Federativas

Como los mismos guían los objetivos a nivel nacional en materia de cambio climático, éstos deben ser considerados por los municipios a la hora de tomar decisiones.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) en términos de la LGCC constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. La primera ENCC fue publicada en 2007, mientras que la actual ENCC fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 2013.

Algo relevante de este documento es que se destaca que en el alcance de la ENCC a nivel federal será el Programa Especial de Cambio Climático el que definirá los objetivos sexenales y acciones específicas de mitigación y adaptación cada seis años; a nivel local, de acuerdo con lo dispuesto en la LGCC y en sus respectivos ámbitos de competencia, serán los programas de las entidades federativas en materia de cambio climático y los programas municipales de cambio climático.

La ENCC ha establecido como objetivos abatir emisiones en un 30% con respecto a la línea base al 2020, y al 2050, reducir emisiones a un 50% de las registradas en el año 2000. Lo anterior implica que para el 2050 las emisiones totales deberán alcanzar un nivel máximo de 320 MtCO2e

Para lograr su objetivo, la ENCC define seis pilares de política nacional de cambio climático, tres ejes estratégicos en el tema de adaptación y cinco ejes estratégicos en materia de mitigación:

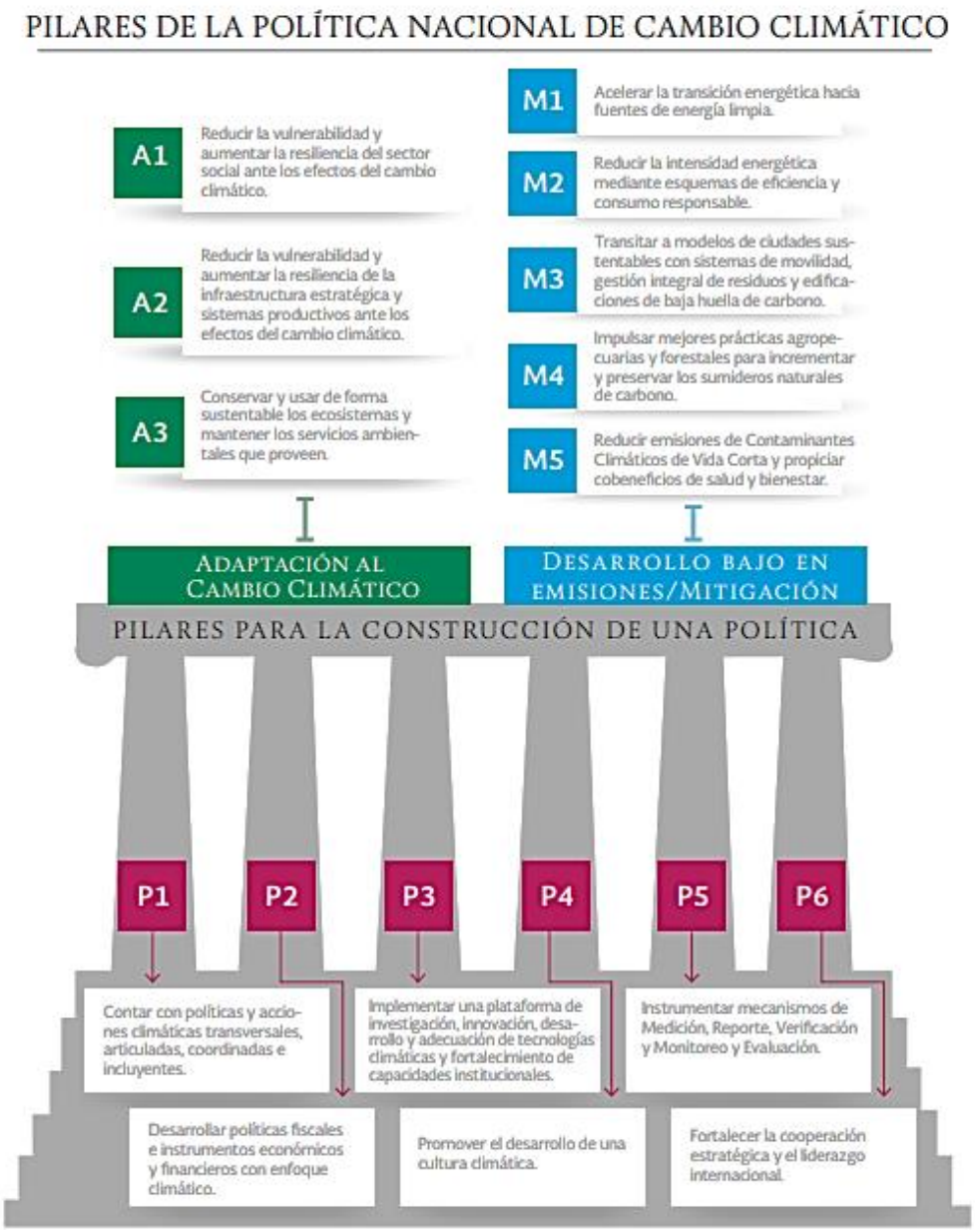


Figura 6. Mapa Estructural de la Estrategia Nacional de Cambio Climático
Fuente: Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40, 2013.

Al igual que el PND, la ENCC se centra en la esfera federal, sin embargo, en materia local, señala que: la adaptación debe realizarse a nivel local y por ello es importante considerar con mayor detalle las condiciones e impactos regionales e involucrar a estados y municipios en el desarrollo de planes locales de adaptación. Asimismo, señala que la federación está dotada de instrumentos que requieren escalarse a las realidades regionales, estatales y locales.

Lo anterior permite reiterar la importancia de la participación y el trabajo de los municipios del país en la atención del tema del cambio climático.

Programa Especial de Cambio Climático 2020-2024

El Programa Especial de Cambio Climático (PECC) es un instrumento, basado en un modelo de desarrollo sustentable inclusivo que incorpora la transición hacia una economía de bajas emisiones de carbono, por el cual se compromete a las dependencias del Gobierno Federal con objetivos, estrategias, metas y acciones nacionales en materia de mitigación y adaptación, mediante acciones que generen el menor costo y produzcan grandes beneficios a la población mexicana, mejora la competitividad económica y posiciona al país ante los acuerdos climáticos globales.

El Programa contempla 2 objetivos relacionados con la adaptación al cambio climático:

Objetivo 1. Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica. El cual concentra acciones de la Administración Pública Federal para la adaptación al cambio climático en los ámbitos de gestión integral del riesgo y del territorio; riesgos de salud de la población; resistencia de la infraestructura estratégica existente y en el diseño y construcción de la nueva, así como reducción de la vulnerabilidad en los sectores de industria y servicios.

Objetivo 2. Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático. El cual establece estrategias y líneas de acción para garantizar el desarrollo de una economía competitiva fortaleciendo la conservación, uso, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, que proveen servicios ambientales necesarios para enfrentar el cambio climático. Asimismo, el objetivo busca fortalecer el manejo comunitario de los ecosistemas; atender las presiones inmediatas sobre estos, así como aprovechar los sectores forestal, agropecuario y de otros usos del suelo para la reducción de emisiones y captura de carbono.

Para lograr establecer una efectiva estrategia de adaptación, independientemente de la escala de aplicación o el sector, es necesario tener en cuenta cinco principios orientadores:

1. *Enfoque territorial y ecosistémico*: Es indispensable considerar la diversidad socio-ambiental e institucional, y el manejo sustentable del territorio y sus recursos naturales.

2. *Derechos humanos, justicia social y equidad de género*: En la construcción de capacidades es necesario reconocer la igualdad de derechos y considerar las diferencias de género y etnia.

3. *Procesos incluyentes y participativos*: La adaptación se desarrolla a diversos niveles, por lo que debe derivar de un proceso colectivo e incluyente.

4. *Acceso a la información y transparencia*: Es necesario garantizar la transparencia en la toma de decisiones y el manejo de recursos. La información es un catalizador de la acción individual y colectiva.

5. *Integralidad y transversalidad*: Un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, la administración pública y los sectores sociales y privados, permite generar sinergias.

LEGISLACIÓN ESTATAL

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Veracruz de Ignacio de la Llave

Establece en su artículo 8, que los habitantes del Estado tienen derecho a vivir y crecer en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y sustentable, para su bienestar y desarrollo humano. Las autoridades desarrollarán planes y programas destinados a la preservación, aprovechamiento racional y mejoramiento de los recursos naturales, de la flora y la fauna existentes en su territorio, así como para la prevención y combate a la contaminación ambiental. Asimismo, realizarán acciones de prevención, adaptación y mitigación frente a los efectos del cambio climático. Las personas serán igualmente responsables en la preservación, restauración y equilibrio del ambiente, así como en las acciones de prevención, adaptación y mitigación frente al cambio climático, disponiendo para tal efecto del ejercicio de la acción popular ante la autoridad competente, para que atienda la problemática relativa a esta materia.

Plan Veracruzano de Desarrollo 2019–2024

Se construyó con una visión de planificación institucional para implementar políticas públicas articuladas, a partir de un modelo de gestión gubernamental a fin de transformar la situación actual del Estado.

Los Ejes Generales definidos para el Plan Veracruzano de Desarrollo son:

- Derechos Humanos (Eje A),
- Desarrollo Económico (Eje B) y
- Bienestar Social (Eje C).

Su articulación permitirá organizar e implementar las intervenciones públicas al interior de su estructura administrativa, con el objetivo de ordenar y armonizar el nivel de planeación institucional.

El Eje de Derechos Humanos (Eje A) concentra las políticas y programas implementados en materia de Gobierno, Educación, Seguridad Pública y sus respectivos programas sectoriales, sumándose las acciones realizadas en pro de Asuntos Indígenas, de las Mujeres y de la Juventud.

Cumpliendo con políticas públicas con enfoque de Cultura de Paz, Derechos Humanos y Perspectiva de Género.

Lograr que la ciudadanía veracruzana y sus familias obtengan un nivel adecuado de vida mediante la mejora de sus condiciones de subsistencia económica y social, caracterizan las acciones del eje de Desarrollo Económico (Eje B).

El eje denominado Bienestar Social (Eje C) concentra los esfuerzos en materia de Desarrollo Social, Salud, Protección Civil, Medio Ambiente y Cultura, conjugándose esfuerzos para mejorar la calidad de vida y desarrollo humano de los veracruzanos. (GOE, 2019).

Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático (LEMAECC)

Veracruz es el primer estado a nivel nacional que contó con la ley estatal en materia de cambio climático, publicada en noviembre del 2010, que fue reformada el 2 de julio de 2013 para adecuarse a la Ley General de Cambio Climático, que integró a los tres niveles de gobierno y formalizó al Consejo Veracruzano para la Mitigación y Adaptación a los Efectos del Cambio Climático.

Este instrumento se derivó del Programa Veracruzano ante el Cambio Climático elaborado por la Universidad Veracruzana, el Instituto de Ecología y el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), entre otros (PVCC, 2008). El objetivo de la LEMAECC se indica en su artículo primero: *"…establecer la concurrencia del Estado y de los Municipios en la formulación e instrumentación de las políticas públicas para la adaptación al cambio climático, la mitigación de sus efectos adversos, para proteger a la población y coadyuvar al desarrollo sustentable".* En ella se da relevancia a la participación de los municipios en la materia, la base para la elaboración de los programas de acción climática municipal (PACMUN), que son una iniciativa basada en el federalismo y, aunque perfectibles, son innovadores en su campo.

Atribuciones establecidas en el artículo 14 de la Ley.

I. Formular, aprobar y administrar los planes o programas municipales de cambio climático y los demás que de éstos se deriven, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, de conformidad con la legislación aplicable;
II. Promover y realizar acciones e inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, atendiendo a los mapas de riesgo;
III. Promover la participación social, conforme a lo dispuesto en esta Ley;
IV. Celebrar con el Estado, con otros municipios de la Entidad o con los particulares, convenios y acuerdos de coordinación y concertación que apoyen los objetivos y prioridades previstos en la Estrategia Estatal;
V. Difundir permanentemente la aplicación de los planes o programas de desarrollo urbano municipal, donde se prevenga la exposición de los pobladores a riesgos ambientales.

Seguidamente, el Artículo 24 indica que: *"El Ejecutivo del Estado se coordinará con los municipios, con pleno respeto a las atribuciones constitucionales de éstos, para que los programas estatales de acción ante el cambio climático fijen objetivos, metas, estrategias, prioridades, responsabilidades y tiempos de ejecución comunes sobre las acciones de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos, en concordancia con la Estrategia Estatal."*

Tomando en cuenta el marco jurídico anterior, los Municipios tienen atribuciones para poder realizar su Programa Municipal ante el Cambio Climático.

Ley de Protección, Conservación y Fomento de Arbolado y Áreas Verdes Urbanas para el Estado de Veracruz de Ignacio de La Llave (Ley número 697).

Esta ley vigente desde noviembre de 2018 establece que, al ser de utilidad pública*, todos los árboles y palmeras plantados en zonas urbanas están sujetas a medidas legales de promoción, fomento y protección*, reconociendo a los árboles urbanos como elementos fundamentales para el bienestar en las ciudades. La misma ley establece los derribos y retiros como la última opción, siempre basada en un dictamen técnico sólidamente sustentado.

En el artículo 8 de esta ley establece las atribuciones para los municipios, de los cuales destacan las siguientes:

- Generar las disposiciones reglamentarias para la conservación, mantenimiento, protección, desarrollo y restitución de los árboles y palmas dentro de las áreas urbanas de su territorio, armonizadas con los instrumentos internacionales, nacionales y estatales;

- Realizar y actualizar diagnósticos sobre las áreas verdes, los árboles y palmas dentro de las áreas urbanas de su territorio;
- Desarrollar, aplicar programas y promover la participación ciudadana para promover el cumplimiento del objetivo de la Ley;
- Generar las condiciones que permitan tener y modificar la estructura urbana para la colocación de árboles y palmas en áreas urbanas;
- Elaborar y evaluar programas de plantación, mantenimiento, protección, remoción y restitución de árboles y palmas en áreas urbanas;
- Promover el incremento de áreas verdes en proporción equilibrada con los demás usos de suelo;
- Realizar campañas de forestación y cuidado de áreas verdes, árboles y palmas;
- Integrar, actualizar anualmente y remitir a la Secretaría cada dos años un Inventario de las Áreas Verdes Urbanas Municipales;
- Promover la aplicación de medidas de protección y fomento del arbolado urbano en los procesos de contratación de obra pública;
- Incluir en la planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y de desarrollo urbano estrategias encaminadas a la colocación, manejo, conservación y cuidado de árboles y palmas en áreas urbanas;
- Fomentar el establecimiento y operación de viveros públicos y comunitarios, que garanticen el abastecimiento en cantidad y calidad de los árboles y palmas endémicas;
- Evaluar, otorgar o negar la autorización de las solicitudes presentadas en el municipio respecto a la poda, derribo o trasplante de árboles o palmas en áreas urbanas.

Gaceta Oficial de Estado, de fecha 18 de junio 2018, N° Ext. 242. Lineamientos, Criterios y Elementos para la Construcción de las Agendas Municipales de Cambio Climático.

Con el fin de que las Agendas Climáticas Municipales contengan elementos comunes en su integración, que faciliten y garanticen su homogeneidad, el contenido de las mismas deberá circunscribirse a los criterios de elaboración establecidos en Gaceta No. 242.

La gaceta en mención establece que las medidas contenidas en cada una de las Agendas Municipales de Cambio Climático deben estar orientadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y/o a la reducción de la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante el cambio climático, así como al aumento de la capacidad adaptativa de los actores involucrados; las cuales estarán divididas en 10 ejes estratégicos:

Eje estratégico 1: Agua

Eje estratégico 2: Biodiversidad
Eje estratégico 3: Sociedad
Eje estratégico 4: Educación
Eje estratégico 5: Salud
Eje estratégico 6: Seguridad alimentaria
Eje estratégico 7: Energía
Eje estratégico 8: Economía
Eje estratégico 9: Infraestructura
Eje estratégico 10: Gobernanza

LEGISLACIÓN MUNICIPAL

Los instrumentos de política climática son los medios a través de los cuales las autoridades gubernamentales intervienen en la reducción de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero con el fin de transitar hacia una economía baja en carbono, a disminuir la vulnerabilidad y a fortalecer la adaptación de la población, los ecosistemas y los sistemas productivos ante los efectos del cambio climático, buscando hacer un uso estratégico de los recursos económicos y humanos.

Los instrumentos de política climática previstos por la Ley General de Cambio Climático, así como los de tipo sectorial, tienen el carácter de condiciones necesarias para una implementación óptima de la política climática. Su puesta en marcha, desarrollo y evaluación contribuye de manera sistémica, institucional e incluso en el ámbito personal, para una mejor comprensión y atención a la problemática que plantea el cambio climático a la población, ecosistemas y sectores productivos.

Con el fin de contar con un diagnóstico de los instrumentos normativos, de planeación y programáticos con que el municipio de Yanga cuenta en materia de Cambio Climático, en la siguiente tabla se proyecta el estatus de avance de los instrumentos de política climática municipal.

MUNICIPIO:			
Instrumentos de política climática municipal:	**Fecha de Publicación**	**Enlace y dato de publicación**	**Comentarios y/o aclaraciones**
1.- Programa de Desarrollo Municipal (PDM)	Mayo 2022	https://drive.google.com/file/d/1azCzdcFCFjkPsu5KgGInHLSBwBBd5iRF/view	Se cuenta con un Plan Municipal de Desarrollo 2022-2025
2.- Programa Municipal de Cambio Climático (PCC)			
3.- Procedimientos de Evaluación de Programas Municipales (EMCC)			
4.- Fondo de Cambio Climático y gestión de otros recursos (FCC)			
5.- Formatos o instrumentos utilizados para elaborar e integrar la información proveniente de categorías de fuentes emisoras que se originan en el municipio (IGEI)			
6.- Programa o Plan de Desarrollo Urbano Municipal (PDU)	2004 2000	http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/direcciones/direccion-general-de-desarrollo-urbano-y-ordenamiento-territorial/programas-de-ordenamiento/	Se cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Yanga. Se cuenta con un Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona conurbada de Córdoba, Amatlán de los Reyes ,Yanga, Ver.
7.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local y Desarrollo Urbano (POEL)			

8.- Políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en materia manejo de residuos sólidos (RS)			
9.- Programa de Protección Civil (PPC)	2022	https://drive.google.com/file/d/1H0SuVkwjBz0C8MwfCwyRTSe7Bh8mmUAD/view?ts=6397938d	Cuenta con un Programa Municipal de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgo de Desastres. H. Ayuntamiento de Yanga Ver.2022-2025.
10.-Atlas Local de Riesgo (AR)	Agosto, 2011	https://issuu.com/uliseszl64/docs/yanga	Se cuenta con el Atlas Municipal de Riesgos Nivel Básico, no actualizado.
11.-Reglamento de Construcción (RC) 12.-Programa o Plan Municipal de Movilidad (transporte eficiente y sustentable, público y privado) (PMM).			

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO

Características físicas

Fisiografía y topografía

Yanga, Veracruz, es el nombre del primer pueblo libre fundado y liberado por una comunidad de esclavos africanos que se rebelaron al yugo de la esclavitud de la corona española. Un príncipe africano llamado Yanga fue su fundador.

Se encuentra ubicado en la zona centro del Estado, entre los paralelos 18° 50' y 18° 53' latitud norte; los meridianos y 96° 45' y 96° 51' de longitud oeste; altitud entre 400 y 600 m sobre el nivel del mar.

En lo que respecta a su ubicación, limita al norte con los municipios de Amatlán de los Reyes y Atoyac; al este con los municipios de Atoyac y Cuitláhuac; al sur con los municipios de Cuitláhuac y Cuichapa; al oeste con los municipios de Cuichapa y Amatlán de los Reyes. Su distancia aproximada de la cabecera municipal al sur de la capital del Estado, por carretera es de 80 Km.

Tiene una superficie de 102.82 Km2. Cifra que representa un 0.14% total del Estado y el 0.0053% del total del país.

Orografía

La orografía del municipio se encuentra situado en la zona central del estado en las estribaciones de algunos cerros de escasa altura y barranquillas.

En el municipio, se presentan una cantidad de escurrimientos perennes e intermitentes que pertenecen a dos corrientes principales de drenaje: tributarios del río Jamapa y tributarios del Río Blanco-papaloapan, los cuales son fuente para el abastecimiento hídrico de las diversas actividades económicas del municipio (Figura 7) por lo que es de vital importancia su consideración en los planes municipales de adaptación.

Las características orográficas del municipio están compuestas principalmente por el rango de altitud que oscila entre los 315 metros sobre el nivel del mar (msnm) y los 633 msnm con el terreno más accidentado en el sur, y en menor proporción al norte (Figura 7).

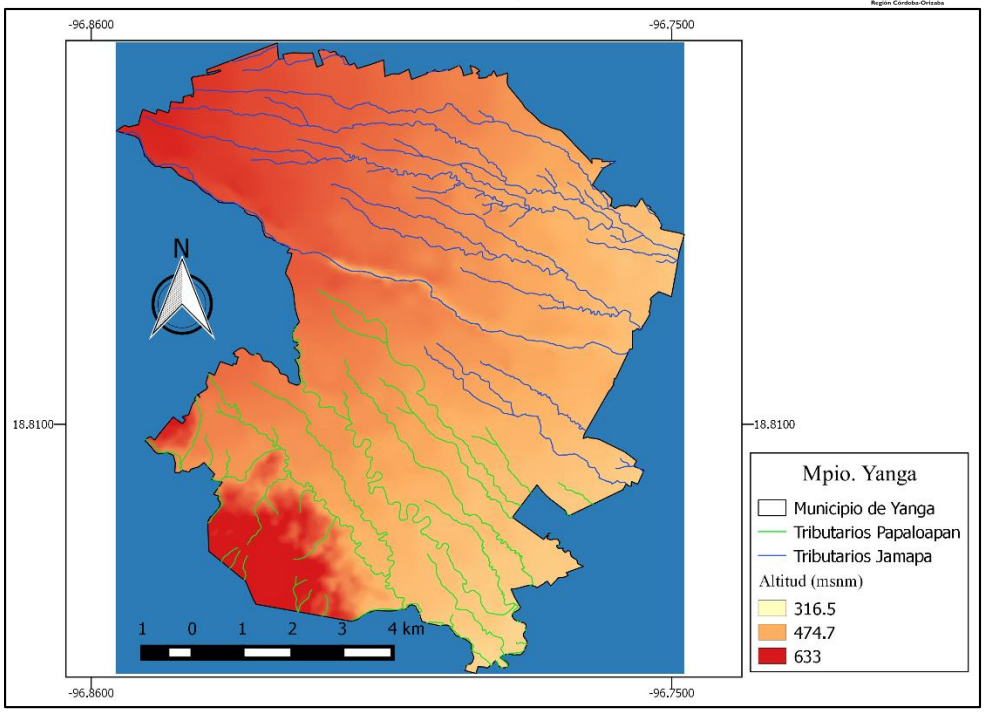


Figura 7. Principales escorrentías superficiales perennes e intermitentes en el municipio de Yanga, Veracruz. Fuente: Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Córdoba, UV. 2022

.

Hidrografía

De acuerdo a las estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas (2019) muestran en la tabla 4 las regiones hidrológicas, cuenca y subcuencas a las que pertenece el municipio de Yanga:

Tabla 4. Regiones hidrológicas, cuenca y subcuencas, 2010

T2.22 Regiones hidrológicas, Cuenca y Subcuencas, 2010

Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Superficie por subcuenca en el municipio (ha)[1]	% de la superficie por subcuenca en el municipio[2][3]
Papaloapan	R. Jamapa y otros	R. Atoyac	4,960.54	56.68
	R. Papaloapan	R. Blanco	3,791.33	43.32
			Porcentaje total:	100

Nota: Las letras que se encuentran antes del nombre de las cuencas hidrológicas, corresponden al término genérico del rasgo geográfico que las caracteriza; en algunos casos el nombre de la cuenca incluye el término genérico del rasgo geográfico: A - Arroyo, B- Bahía, C - Canal, Cañón, E - Estero, I - Isla, L - Lago, Q - Quebrada, R - Río, RQ - Río, Quebrada.
Los porcentajes pueden no sumar el 100% debido a las diferencias en las escalas cartográficas de las fuentes de referencia utilizadas.
Superficie municipal: 8,751.86 ha. El dato se calculó en Sistema de Información Geográfica (SIG), a partir de la capa digital municipal del Marco Geoestadístico Nacional 2016.
[1] El cálculo de las superficies se realizó en un Sistema de Información Geográfica (SIG), a partir de la capa digital de la fuente de información original.
[2] El cálculo de los porcentajes se realizó en un procesador de bases de datos.
[3] Es la relación de la superficie por subcuenca en el municipio, entre la superficie total del municipio.

Fuente: Estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas, CONABIO.

Clima

El clima en el municipio de Yanga se caracteriza por ser:

Am - cálido-húmedo con abundantes lluvias en verano (71%)

Aw2(w) - cálido subhúmedo con lluvias en verano (29%).

Además, su rango de temperatura es de 22 – 26 °C y su rango de precipitación es de 1900 – 2600 mm.

Características biológicas

Flora y Fauna

La flora se refiere al conjunto de las plantas que crecen en una zona, pueden ser propias del lugar o haber sido introducidas por el hombre y la fauna es el conjunto de animales que habitan en la región. La flora y la fauna son vulnerables ante el cambio climático y las acciones antropogénicas, algunas especies se ven más afectadas por estos factores por lo cual existen instrumentos legales que sirven para proteger a estas especies. Entre los cuales encontramos:

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Las categorías de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** son:

- Probablemente extinta en el medio silvestre (E)
- En peligro de extinción (P)
- Amenazadas (A)
- Sujetas a protección especial (Pr)

En las siguientes tablas están enlistadas las especies que se encuentran en el municipio y su relación con la NOM-059.

Tabla 5. Especies predominantes de plantas en el Municipio de Yanga, Ver.

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus
1	Palo blanco	Bravaisia integerrima	Acanthaceae	Amenazada (A)
2	Amargoso	Astronium graveolens	Anacardiaceae	Amenazada (A)
3	Palo de zope	Guatteria anomala	Annonaceae	Amenazada (A)
4	Palma metálica	Chamaedorea metallica	Arecaceae	En peligro de extinción (P)
5	Camedor rígido	Chamaedorea rigida	Arecaceae	Amenazada (A)
6	Yuca epífita	Yucca lacandonica	Asparagaceae	Amenazada (A)
7	Lechillo	Carpinus caroliniana	Betulaceae	Amenazada (A)
8	Nopalxóchitl	Disocactus phyllanthoides	Cactaceae	Amenazada (A)
9	Brasil	Calophyllum brasiliense	Calophyllaceae	Amenazada (A)
10	Huesito	Acosmium panamense	Fabaceae	Amenazada (A)
11	Amargoso	Vatairea lundellii	Fabaceae	En peligro de extinción (P)
12	Guayabillo	Matudaea trinervia	Hamamelidaceae	Amenazada (A)
13	Eloxóchitl	Magnolia macrophylla	Magnoliaceae	En peligro de extinción (P)
14	Yoloxóchitl	Magnolia mexicana	Magnoliaceae	Amenazada (A)
15	Magnolia chivillo	Magnolia schiedeana	Magnoliaceae	Amenazada (A)
16	Tronador	Mortoniodendron guatemalense	Malvaceae	En peligro de extinción (P)
17	Flor de cera	Chysis bractescens	Orchidaceae	Amenazada (A)
18	Manuelitos	Rhynchostele cordata	Orchidaceae	Amenazada (A)
19	Palma de karst veracruzana	Ceratozamia decumbens	Zamiaceae	En peligro de extinción (P)
20	Palma de camote	Ceratozamia robusta	Zamiaceae	Amenazada (A)
21	Cícada	Ceratozamia whitelockiana	Zamiaceae	En peligro de extinción (P)
22	Chamal	Dioon edule	Zamiaceae	En peligro de extinción (P)
23	Coyolito del cerro	Dioon spinulosum	Zamiaceae	En peligro de extinción (P)
24	Cícada	Zamia katzeriana	Zamiaceae	En peligro de extinción (P)
25	Camotillo	Zamia loddigesii	Zamiaceae	Amenazada (A)

Fuente: Datos del Mapa Potencial de especies en riesgo de extinción en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Lista oficial localizada en la Norma Oficial Mexicana conocida como NOM-059, última actualización 2019.

Tabla 6. Anfibios predominantes en el Municipio de Yanga, Ver.

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus
1	Rana de arroyo	Craugastor berkenbuschii	Craugastoridae	Amenazada (A)
2	Calate jarocho	Charadrahyla taeniopus	Hylidae	Amenazada (A)
3	Rana de árbol jaspeada	Megastomatohyla mixomaculata	Hylidae	Amenazada (A)
4	Rana de árbol	Tlalocohyla godmani	Hylidae	Amenazada (A)
5	Tlaconete regordete	Aquiloeurycea cephalica	Plethodontidae	Amenazada (A)

6	Tlaconete pinto	Isthmura bellii	Plethodontidae	Amenazada (A)
7	Salamandra enana de la sierra Madre Oriental	Parvimolge townsendi	Plethodontidae	En peligro de extinción (P)
8	Tlaconete dorado	Pseudoeurycea leprosa	Plethodontidae	Amenazada (A)
9	Tlaconete de manchas negras	Pseudoeurycea nigromaculata	Plethodontidae	En peligro de extinción (P)
10	Salamandra pigmea veracruzana	Thorius pennatulus	Plethodontidae	En peligro de extinción (P)
11	Rana de la huasteca	Lithobates johni	Ranidae	En peligro de extinción (P)

Fuente: Datos del Mapa Potencial de especies en riesgo de extinción en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Lista oficial localizada en la Norma Oficial Mexicana conocida como NOM-059, última actualización 2019.

Tabla 7. Aves predominantes en el Municipio de Yanga, Ver.

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus
1	Gavilán bicolor	Accipiter bicolor	Accipitridae	Amenazada (A)
2	Aguililla negra menor	Buteogallus anthracinus	Accipitridae	Amenazada (A)
3	Gavilán zancón	Geranospiza caerulescens	Accipitridae	Amenazada (A)
4	Águila cabeza blanca	Haliaeetus leucocephalus	Accipitridae	En peligro de extinción (P)
5	Águila albinegra	Spizaetus melanoleucus	Accipitridae	En peligro de extinción (P)
6	Águila elegante	Spizaetus ornatus	Accipitridae	En peligro de extinción (P)
7	Águila tirana	Spizaetus tyrannus	Accipitridae	En peligro de extinción (P)
8	Pato real	Cairina moschata	Anatidae	En peligro de extinción (P)
9	Carrao	Aramus guarauna	Aramidae	Amenazada (A)
10	Garza nocturna corona clara	Nyctanassa violacea	Ardeidae	Amenazada (A)
11	Buco de collar	Notharchus hyperrhynchus	Bucconidae	Amenazada (A)
12	Tortolita pico rojo	Columbina passerina	Columbidae	Amenazada (A)
13	Paloma cara blanca	Zentrygon albifacies	Columbidae	Amenazada (A)
14	Chara gorro azul	Cyanolyca cucullata	Corvidae	Amenazada (A)
15	Chara enana	Cyanolyca nana	Corvidae	En peligro de extinción (P)
16	Pavón grande	Crax rubra	Cracidae	Amenazada (A)
17	Pava cojolita	Penelope purpurascens	Cracidae	Amenazada (A)
18	Garrapatero pijuy	Crotophaga sulcirostris	Cuculidae	Probablemente extinta (E)
19	Halcón fajado	Falco femoralis	Falconidae	Amenazada (A)
20	Pinzón mexicano	Haemorhous mexicanus	Fringillidae	En peligro de extinción (P)
21	Musguero castaño	Clibanornis rubiginosus	Furnariidae	Amenazada (A)
22	Hojarasquero pecho panela	Sclerurus mexicanus	Furnariidae	Amenazada (A)

23	Trepatroncos gigante	Xiphocolaptes promeropirhynchus	Furnariidae	En peligro de extinción (P)
24	Trepatroncos moteado	Xiphorhynchus erythropygius	Furnariidae	Amenazada (A)
25	Jacamar cola canela	Galbula ruficauda	Galbulidae	Amenazada (A)
26	Hormiguero cholino escamoso	Grallaria guatimalensis	Grallariidae	En peligro de extinción (P)
27	Mulato azul	Melanotis caerulescens	Mimidae	Amenazada (A)
28	Momoto enano	Hylomanes momotula	Momotidae	Amenazada (A)
29	Codorniz cotuí	Colinus virginianus	Odontophoridae	En peligro de extinción (P)
30	Codorniz coluda veracruzana	Dendrortyx barbatus	Odontophoridae	En peligro de extinción (P)
31	Chipe lores negros	Geothlypis tolmiei	Parulidae	Amenazada (A)
32	Chipe rabadilla amarilla	Setophaga coronata	Parulidae	Amenazada (A)
33	Chipe tropical	Setophaga pitiayumi	Parulidae	En peligro de extinción (P)
34	Rascador gorra castaña	Arremon brunneinucha	Passerellidae	Amenazada (A)
35	Chinchinero común	Chlorospingus flavopectus	Passerellidae	Amenazada (A)
36	Gorrión sabanero	Passerculus sandwichensis	Passerellidae	Amenazada (A)
37	Carpintero de pechera común	Colaptes auratus	Picidae	Probablemente extinta (E)
38	Loro cachetes amarillos	Amazona autumnalis	Psittacidae	Amenazada (A)
39	Loro corona azul	Amazona farinosa	Psittacidae	En peligro de extinción (P)
40	Loro cabeza amarilla	Amazona oratrix	Psittacidae	En peligro de extinción (P)
41	Loro tamaulipeco	Amazona viridigenalis	Psittacidae	En peligro de extinción (P)
42	Periquito barrado	Bolborhynchus lineola	Psittacidae	Amenazada (A)
43	Loro corona blanca	Pionus senilis	Psittacidae	Amenazada (A)
44	Perico mexicano	Psittacara holochlorus	Psittacidae	Amenazada (A)
45	Loro cabeza oscura	Pyrilia haematotis	Psittacidae	En peligro de extinción (P)
46	Cotorra serrana occidental	Rhynchopsitta pachyrhyncha	Psittacidae	En peligro de extinción (P)
47	Polluela negra	Laterallus jamaicensis	Rallidae	En peligro de extinción (P)
48	Rascón cara gris	Rallus limicola	Rallidae	Amenazada (A)
49	Tucancillo verde	Aulacorhynchus prasinus	Ramphastidae	Amenazada (A)
50	Tucán pico canoa	Ramphastos sulfuratus	Ramphastidae	Amenazada (A)

51		Regulus calendula	Regulidae	En peligro de extinción (P)
52	Búho cara oscura	Asio stygius	Strigidae	Amenazada (A)
53	Tecolote llanero	Athene cunicularia	Strigidae	Amenazada (A)
54	Búho cornudo	Bubo virginianus	Strigidae	Amenazada (A)
55	Búho barrado albinegro	Ciccaba nigrolineata	Strigidae	Amenazada (A)
56	Tecolote mesoamericano	Glaucidium griseiceps	Strigidae	Amenazada (A)
57	Búho cuernos blancos	Lophostrix cristata	Strigidae	Amenazada (A)
58		Pseudoscops clamator	Strigidae	Amenazada (A)
59	Búho de anteojos	Pulsatrix perspicillata	Strigidae	Amenazada (A)
60	Binamú jamuey	Crypturellus boucardi	Tinamidae	Amenazada (A)
61	Tinamú menor	Crypturellus soui	Tinamidae	Amenazada (A)
62	Tinamú mayor	Tinamus major	Tinamidae	Amenazada (A)
63	Colibrí tijereta mexicano	Doricha eliza	Trochilidae	En peligro de extinción (P)
64	Coqueta cresta negra	Lophornis helenae	Trochilidae	Amenazada (A)
65	Colibrí cola pinta	Tilmatura dupontii	Trochilidae	Amenazada (A)
66	Matraca nuca canela	Campylorhynchus rufinucha	Troglodytidae	Amenazada (A)
67	Cuevero de sumichrast	Hylorchilus sumichrasti	Troglodytidae	Amenazada (A)
68	Saltapared cola larga	Thryomanes bewickii	Troglodytidae	Probablemente extinta (E)
69	Coa cola oscura	Trogon massena	Trogonidae	Amenazada (A)
70	Clarín unicolor	Myadestes unicolor	Turdidae	Amenazada (A)
71	Mosquero real	Onychorhynchus coronatus	Tyrannidae	En peligro de extinción (P)
72	Vireo ojos blancos	Vireo griseus	Vireonidae	Amenazada (A)
73	Vireón esmeralda	Vireolanius pulchellus	Vireonidae	Amenazada (A)

Fuente: Datos del Mapa Potencial de especies en riesgo de extinción en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Lista oficial localizada en la Norma Oficial Mexicana conocida como NOM-059, última actualización 2019.

Tabla 8. Mamíferos predominantes en el Municipio de Yanga, Ver.

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus
1	Saraguato de manto	Alouatta palliata	Atelidae	En peligro de extinción (P)
2	Mono araña centroamericano	Ateles geoffroyi	Atelidae	En peligro de extinción (P)
3	Rata arrocera de agua	Oryzomys couesi	Cricetidae	Amenazada (A)
4	Ratón arbustero	Peromyscus boylii	Cricetidae	Amenazada (A)
5	Ratón de patas blancas	Peromyscus leucopus	Cricetidae	Amenazada (A)

6	Ratón norteamericano	Peromyscus maniculatus	Cricetidae	Amenazada (A)
7	Hormiguero enano	Cyclopes didactylus	Cyclopedidae	En peligro de extinción (P)
8	Tlacuache dorado	Caluromys derbianus	Didelphidae	Amenazada (A)
9	Tlacuache acuático	Chironectes minimus	Didelphidae	En peligro de extinción (P)
10	Puercoespín tropical	Coendou mexicanus	Erethizontidae	Amenazada (A)
11	Yaguarundí	Herpailurus yagouaroundi	Felidae	Amenazada (A)
12	Ocelote	Leopardus pardalis	Felidae	En peligro de extinción (P)
13	Tigrillo	Leopardus wiedii	Felidae	En peligro de extinción (P)
14	Jaguar	Panthera onca	Felidae	En peligro de extinción (P)
15	Viejo de monte	Eira barbara	Mustelidae	En peligro de extinción (P)
16	Grisón	Galictis vittata	Mustelidae	Amenazada (A)
17	Nutria de río	Lontra longicaudis	Mustelidae	Amenazada (A)
18	Tamandúa norteño	Tamandua mexicana	Myrmecophagidae	En peligro de extinción (P)
19	Murciélago trompudo	Choeronycteris mexicana	Phyllostomidae	Amenazada (A)
20	Vampiro falso lanudo	Chrotopterus auritus	Phyllostomidae	Amenazada (A)
21	Murciélago orejón de garganta amarilla	Lampronycteris brachyotis	Phyllostomidae	Amenazada (A)
22	Murciélago oreja redonda brasileño	Lophostoma brasiliense	Phyllostomidae	Amenazada (A)
23	Murciélago lanza de Cozumel	Mimon cozumelae	Phyllostomidae	Amenazada (A)
24		Mimon crenulatum	Phyllostomidae	Amenazada (A)
25	Murciélago labio verrugoso	Trachops cirrhosus	Phyllostomidae	Amenazada (A)
26	Coatí	Nasua narica	Procyonidae	Amenazada (A)
27	Mapache	Procyon lotor	Procyonidae	En peligro de extinción (P)
28	Musaraña dientuda	Sorex macrodon	Soricidae	Amenazada (A)
29	Tapir centroamericano	Tapirus bairdii	Tapiridae	En peligro de extinción (P)
30	Pecarí de labios blancos	Tayassu pecari	Tayassuidae	En peligro de extinción (P)

Fuente: Datos del Mapa Potencial de especies en riesgo de extinción en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Lista oficial localizada en la Norma Oficial Mexicana conocida como NOM-059, última actualización 2019.

Tabla 9. Peces predominantes en el Municipio de Yanga, Ver.

	Nombre común	**Nombre científico**	**Familia**	**Estatus**
1	Matalote boquín	Ictiobus bubalus	Catostomidae	Amenazada (A)
2	Bagre del Pánuco	Ictalurus australis	Ictaluridae	Amenazada (A)

Fuente: Datos del Mapa Potencial de especies en riesgo de extinción en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Lista oficial localizada en la Norma Oficial Mexicana conocida como NOM-059, última actualización 2019.

Tabla 10. Reptiles predominantes en el Municipio de Yanga. Ver.

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus
1	Mazacuata	Boa constrictor	Boidae	Amenazada (A)
2	Culebra chirrionera constrictora	Coluber constrictor	Colubridae	Amenazada (A)
3	Falsa coralillo real oriental estadounidense	Lampropeltis triangulum	Colubridae	Amenazada (A)
4	Ranera perico	Leptophis ahaetulla	Colubridae	Amenazada (A)
5	Culebra perico mexicana	Leptophis mexicanus	Colubridae	Amenazada (A)
6	Anolis veracruzano	Anolis cymbops	Dactyloidae	Amenazada (A)
7	Culebra lineada de bosque	Thamnophis cyrtopsis	Natricidae	Amenazada (A)
8	Culebra acuática centroamericana	Thamnophis proximus	Natricidae	Amenazada (A)
9	Culebra de agua nómada	Thamnophis sumichrasti	Natricidae	Amenazada (A)
10	Eslizón de la sierra Madre Oriental	Scincella silvicola	Scincidae	Amenazada (A)

Fuente: Datos del Mapa Potencial de especies en riesgo de extinción en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Lista oficial localizada en la Norma Oficial Mexicana conocida como NOM-059, última actualización 2019.

Áreas de importancia ecológica

De acuerdo al repositorio de áreas naturales protegidas del gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (2019-2024) en colaboración con la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA) y el Fondo Ambiental Veracruzano (FAV); el 18 de junio de 2013 fue publicado en la gaceta oficial el decreto donde se daba nombramiento de la reserva ecológica denominada Metlac - Río Blanco, como área natural protegida de competencia estatal (tabla 11), cuyo propósito es preservar e interconectar ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, lograr el aprovechamiento de los recursos naturales y mejorar la calidad del ambiente en los centros de población y sus alrededores. Los municipios que la conforman son Yanga, Chocamán, Atzacan, Fortín, Ixctaczoquitlán, Rafael Delgado, Tlilapan, Magdalena, Tequila, Zongolica, Omealca, Tezonapa, Amatlán de los Reyes y Cuichapa (figura 8). Su ecosistema es bosque mesófilo de montaña y bosque tropical perennifolio. Por su orografía

es una región de escurrimientos naturales, mismos que proporcionan múltiples servicios ambientales a las comunidades de la región.

Tabla 11. Áreas Naturales Protegidas estatales, 2015

Categoría	Nombre	Administración	Superficie total con base al decreto (ha.)	Superficie total del ANP (ha)[1]	Superficie del ANP en el municipio (ha)[1]	% de la superficie del municipio en el ANP [2] [3]	% de la superficie del ANP en el municipio[2] [4]
Reserva Ecológica	Metlac-Río Blanco	Estatal	31,790.00	31,646.05	762.32	2.41	8.71
						Porcentaje total:	8.71

Nota: Los porcentajes pueden no sumar el 100%, debido a las diferencias en las escalas cartográficas de las fuentes de referencia utilizadas.
Superficie municipal: 8,751.86 ha. El dato se calculó en un Sistema de Información Geográfica (SIG), a partir de la capa digital municipal del Marco Geoestadístico Nacional 2016.
[1] El cálculo de las superficies se realizó en un Sistema de Información Geográfica (SIG), a través de la capa digital de la fuente de información oficial; por esta razón, las cifras pueden no coincidir con las del decreto oficial.
[2] El cálculo de los porcentajes se realizó en un procesador de bases de datos.
[3] Es la relación de la superficie del ANP en el municipio, entre la superficie total del ANP.
[4] Es la relación de la superficie del ANP en el municipio, entre la superficie total del municipio.
N.D. "No disponible" significa que el dato se desconoce.

Fuente: Estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas, CONABIO.

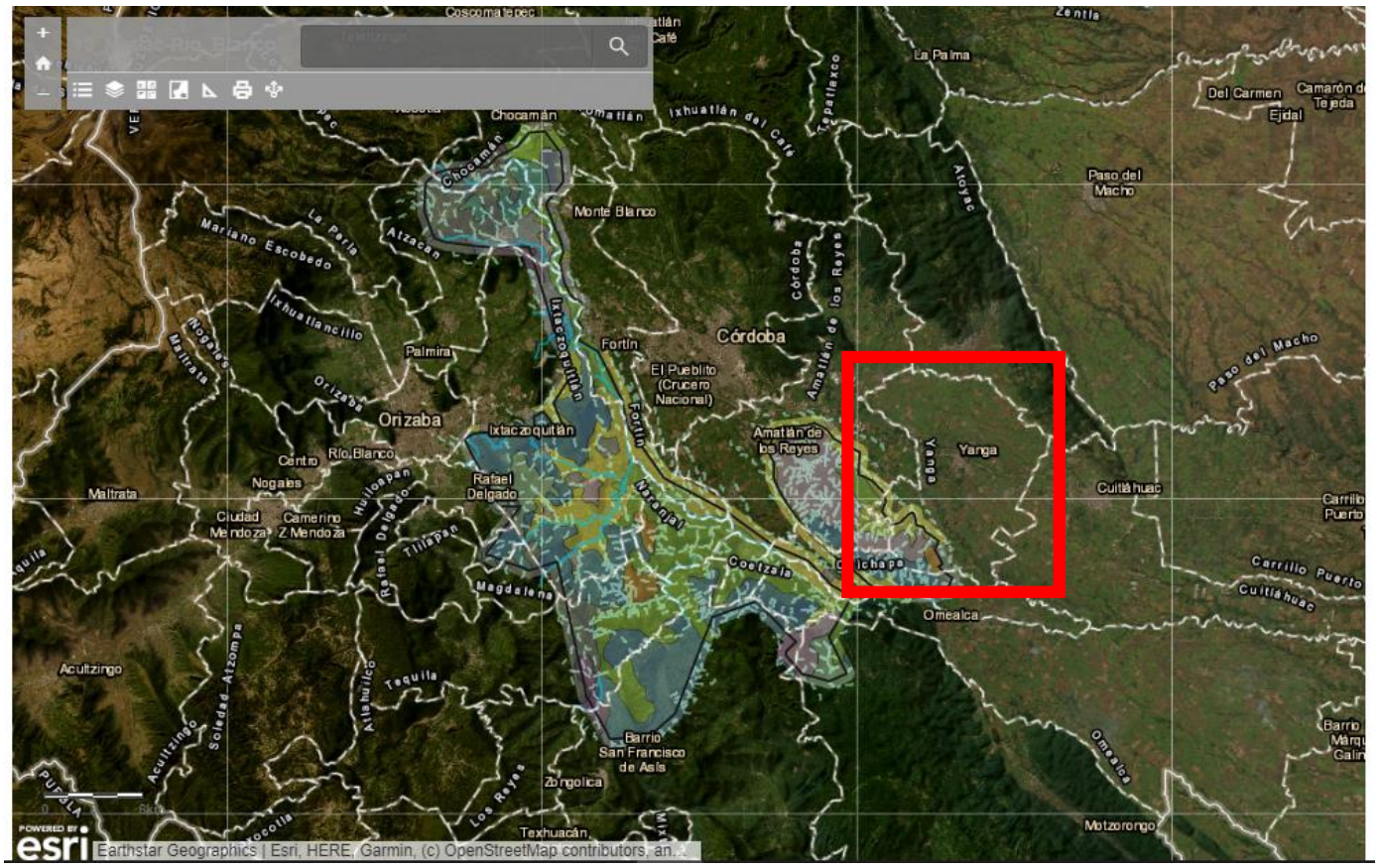


Figura 8. Ubicación de la Reserva Ecológica Metlac - Río Blanco. Fuente: SEDEMA http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/espacios-naturales-protegidos/ubicacion-anp22/

Recursos Naturales

Sus principales recursos son la caña de azúcar y el café, su suelo es de tipo in-situ, entre café oscuro y negro, de textura arcillosa y su uso es de 80% agrícola, 15% vivienda y 5% comercio.

Características Socioeconómicas

De acuerdo con el cuadernillo municipal de 2021 de Yanga, Veracruz., los datos de las características socioeconómicas se presentan en las tablas 12 a 28:

Población y demografía

Tabla 12. Evolución de la población

Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)
2020	17,902	8,425	9,477	0.22
2015	17,896	8,350	9,546	0.22
2010	17,462	8,204	9,258	0.23
2005	15,547	7,149	8,398	0.22
2000	16,389	7,602	8,787	0.24
1995	16,959	8,064	8,895	0.25

***Fuente**: INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2020. Encuesta Intercensal (2015)*

Tabla 13. Tasa de crecimiento media

Periodo	Tasa (%)
2015-2020	0.01
2010-2015	0.52
2005-2010	2.53
2000-2005	-0.93

Fuente: INEGI. Estimaciones de SEFIPLAN con datos de INEGI

Tabla 14. Habitantes en principales localidades

Localidad	Habitantes
Yanga	5,681
Palmillas	2,186
Ex – Hacienda la Concepción	1,305
General Juan José Baz (San José del Corral)	1,187
General Alatriste (San Joaquín)	1,142
Resto de localidades	6,401

Fuente: *INEGI. Censo de Población y Vivienda (2020)*

Tabla 15. Estadísticas vitales, 2020

Indicador	Valor
Nacimientos	225
Defunciones Generales	153
Defunciones de menores de 1 año	0
Matrimonios	58
Divorcios	20

Fuente: INEGI. Estadísticas Vitales (2020)

Tabla 16. Población Indígena, 2020

Indicador	Valor
Población en hogares indígenas a/	230
Total, de población de 3 años o más hablante de lengua indígena	102
Hombres	54
Mujeres	48
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	0.59%
Hablantes de lengua indígena que no hablan español	10.78%
Lengua principal	Náhuatl

Indicador	Valor
a/ se refiere a la población en hogares donde el jefe (a) o su cónyuge habla alguna lengua indígena	

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda (2020)

Tabla 17. Población por grupos de edad, 2020

Grupo de edad	Habitantes
Infantil (0-14 años)	4,150
Joven y adulta (15-64 años)	11,562
Tercera edad (65 años y más)	2,190

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda (2020)

Pobreza y marginación

Tabla 18. Pobreza (2020)

Indicador	Personas	Porcentaje
Población en situación de pobreza	9,179	49.5
Población en situación de pobreza moderada	7,959	42.9
Población en situación de pobreza extrema	1,220	6.6
Población vulnerable por carencia social	6,553	35.3
Población vulnerable por ingreso	837	4.5
Población no pobre y no vulnerable	1,973	10.6

Fuente: *CONEVAL*

Tabla 19. Índice de Rezago social, 2015 y 2020

Concepto	Valor
2015	
Grado de rezago social	Bajo
Lugar a nivel estatal	172
2020	
Grado de rezago social	Medio
Lugar a nivel estatal	47

Fuente: CONEVAL

Tabla 20. Marginación (2020)

Concepto	Referencia
Grado de marginación	Bajo
Índice de marginación	52.2
Lugar que ocupa en el contexto estatal	160
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1,466
Población analfabeta de 15 años o mas	7.4%
Población sin primaria completa de 15 años o más	46.1%
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	2.3%
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	0.8%
Ocupantes en viviendas sin agua entubada	8.6%
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	16.3%
Ocupantes en viviendas con piso de tierra	2.5%
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	68.3%
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	81.3%

Fuente: CONAPO. Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio (2020)

Tabla 21. Características de las viviendas, 2020

Indicador	Viviendas	Porcentaje
Viviendas particulares habitadas	5,533	
Con disponibilidad de agua entubada	5,041	91.1
Con disponibilidad de drenaje	4,934	91.0
Con disponibilidad de energía eléctrica	5,343	98.6
Con disponibilidad de sanitario o excusado	5,272	97.3
Con piso de cemento o firme	4,028	72.8
Con piso de tierra	142	2.6
Con piso de madera, mosaico y otros recubrimientos	1,350	24.4
Con disposición de Automóvil o camioneta	2,021	36.5
Con disposición de Televisor	4,900	88.6
Con disposición de Refrigerador	4,808	86.9
Con disposición de Lavadora	3,596	65.0
Con disposición de Computadora	1,178	21.3
Con disposición de aparato para oír radio	3,389	61.3
Con disposición de línea telefónica fija	1,670	30.2

Con disposición de teléfono celular	4,487	81.1
Con disposición de Internet	2,557	46.2

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda (2020)

Educación y salud

Tabla 22. Características del sector educativo, inicio de cursos 2021-2022

Nivel educativo	***Escuelas***	***Docentes***	***Grupos***	***Alumnos***		***Total***
				Hombres	***Mujeres***	
Educación Inicial	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Educación Especial	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Preescolar	*16*	*34*	*34*	*213*	*190*	*403*
Primaria	*18*	*93*	*93*	*886*	*864*	*1,750*
Secundaria	*5*	*39*	*30*	*393*	*422*	*815*
Profesional técnico	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Bachillerato	*3*	*32*	*24*	*318*	*384*	*702*
Tec. Sup. Univ.	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Normal	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Lic. Uni. y Tecnológica	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Posgrado Univ. y Tecnológico	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Educación para adultos	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Formación para el trabajo a/	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Total	*42*	*198*	*181*	*1,810*	*1,860*	*3,670*

Fuente: Secretaría de Educación de Veracruz. Anuario Estadístico

Tabla 23. Analfabetismo, 2020

Indicador	***Valor***
Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir	*86.5%*
Población de 15 años y más	*13,752*
Población de 15 años y más analfabeta	*1,021*
Tasa de analfabetismo	*7.4%*

Fuente: INEGI. Censo Nacional de Población y Vivienda (2020)

Tabla 24. Características del sector salud

Institución	Unidades de consulta ext.	Consultas ext. otorgadas	Hospitales	Médicos a/
IMSS	ND	13,529	0	ND
ISSSTE	0	0	0	0
PEMEX	0	0	0	0
SEDENA	0	0	0	0
SEMAR	0	0	0	0
IMSS-PROSPERA	0	0	0	0
SS	2	11,731	0	7
Total	2	25,260	0	7

a/ comprende: médicos generales, especialistas, residentes, pasantes, odontólogos y otras labores

Fuente: INEGI. Proyecto de Integración de Información Estadística y Geográfica Estatal (IIEGE)

Tabla 25. Atención médica, 2019

Indicador	Valor
Médicos por cada 1,000 habitantes	0.4
Población usuaria de los servicios médicos	12,071
Afiliados al Seguro Popular	8,007
Consultas externas otorgadas por el Seguro Popular	11,731

Fuente: INEGI. Proyecto de Integración de Información Estadística y Geográfica Estatal (IIEGE)

Tabla 26. Agricultura, 2021

Principales cultivos	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Volumen (Ton)	Valor (miles de pesos)
Caña de azúcar	4,885.0	4,885.0	438,480.0	304,620.4
Café cereza	185.0	185.0	222.0	1,221.0
Mango	183.0	183.0	3,160.4	19,007.0
Total	5,415.0	5,415.0	443,112.5	332,003.9

Nota: El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de los cultivos del municipio.

Fuente: SADER. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (2022)

Tabla 27. Ganadería y avicultura, 2021

Especie	Volumen de producción en pie (Ton)	Valor de prod. en pie (miles de pesos)	Volumen de prod. de carne en canal (Ton)	Valor de prod. de carne en canal (miles de pesos)
Bovino	78.4	2,741.1	41.3	2,943.5
Porcino	774.0	22,088.1	602.6	30,122.3
Ovino	11.2	478.4	6.0	490.5
Caprino	15.6	579.0	8.1	597.5
Ave a/	458.5	12,531.2	357.1	12,939.6
Guajolotes	1.0	57.4	0.8	62.7
Total	NA	38,475.2	NA	47,156.0
Superficie dedicada a la ganadería (hectáreas): 104.0				

Fuente: SADER. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (2022)

Tabla 28. Empleo, 2020

Indicador	Valor
Población de 12 años y más	14,622
Población económicamente activa	8,373
PEA ocupada	8,258
Sector primario	24.1%
Sector secundario	16.5%
Sector terciario	58.7%
No especificado	0.6%
PEA desocupada	115
Población no económicamente activa	6,190
Estudiantes	1,697
Quehaceres del hogar	3,260
Jubilados y pensionados	548
Incapacitados permanentes	382
Otro tipo	303
Tasa de participación económica	57.3%
Tasa de ocupación	98.6%

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda (2020).

DIAGNÓSTICO

Con base a los antecedentes de los fenómenos perturbadores que han afectado en el año 2022, a nuestro Municipio de Yanga, Ver. se enlistan las zonas más vulnerables que han presentado afectaciones:

Puntos vulnerables por fenómenos Meteorológicos e inundación:

- **Av. Uno y 4, entre Calle 2, 94934 San José de Enmedio, Ver. (Inundación) Coordenadas 18.813651, -96.792828 https://goo.gl/maps/ZU9YKkXKN6kM5SLx7**

En este punto se tiene el registro de 3 viviendas afectadas por inundación, debido al cierre deuna cuneta que había sido tapada por un particular, pero con el apoyo de obras públicas fue corregido el problema. En las lluvias posteriores no hubo más inundaciones en esa ubicación.








- **94934 San José de Enmedio, Ver. (Inundación)Coordenadas 18.810948, -96.789921 https://goo.gl/maps/Y8Cm3KbGLnuZv8Sc6**

En esta ubicación se tiene el registro de 4 viviendas con inundación por el agua que brota de los registros de drenaje, de lo cual tomo conocimiento el departamento de Obras Publicas quien analiza la manera de dar solución a la problemática.





Palmillas, Veracruz Carretera Federal. 18.817030, -96.769523 Sobre carretera federal https://goo.gl/maps/Hi51d5CSE4G86oNC9

A orilla de la carretera federal en esta ubicación, cuando las lluvias han sido intensas, se ha inundado el acotamiento y carril de baja con dirección Córdoba, a lo largo de 250 metros aproximadamente, por algunos minutos, una vez disminuida la lluvia, el nivel del agua baja y vuelve a su normalidad. La causa de este problema es que solo existe una tubería de para el desagüe, la cual se ve superada por el volumen pluvial. Por lo que se analizan estrategias para poder solucionar este problema que se presenta en temporada de lluvias.





C. 18 632, El Pedregal, 94930 Yanga, Ver. 18.826343, -96.794555 Col. El Pedregal cerca de carretera federalhttps://goo.gl/maps/u63ZDLMSWCEHQT7t7

En este punto las viviendas se vieron inundadas por la acumulación de agua, por la insuficiencia de los colectores pluviales, y la sobresaturación del sistema de drenaje, que por esa zona hace su descarga, siendo zona que se encuentra en bajo nivel. Se realizó desazolve de la tubería con una retroexcavadora, con el apoyo de obras públicas.





R6G4+678 Yanga, Veracruz 18.825531, -96.794286 Carretera Federal, cerca de Yambohttps://goo.gl/maps/7YK48KLCUrtmkNYH8

En esta zona se inunda, ya que no existen colectores pluviales, los que imposibilita que el agua sea drenada y se acumula de manera considerable,

siendo un riesgo para los automovilistas que por ahí transitan. Obras Publicas analiza una propuesta para ser presentada a la SCT ya que ese tramo es de jurisdicción federal.

Av. 7 800, Sin Colonia, 94930 Yanga, Ver. 18.829786, -96.799656 Viviendas con riesgo de inundación.https://goo.gl/maps/PTBixjA7ScmcaRT87

En este punto, se presentó la inundación de las calles, y el levantamiento de tapas del sistema de agua potable, al saturarse de agua.



C. 9, Centro, 94930 Yanga, Ver. 18.833779, -96.801392 Viviendas con riesgo de inundación.https://goo.gl/maps/c7D3RznHA9P8EzC39

En este punto, este año se registró la inundación de una vivienda, donde habitan 3 personas de la tercera edad, en su vivienda el agua alcanzo un promedio de 30 cm de altura, perdiendo algunos enceres domésticos. El DIF Municipal apoyo a estas personas con colchonetas, camastros y despensas.



Puntos vulnerables por deslaves:

R6FF+W48 Palmillas, Veracruz 18.824715, -96.777052 Talud cerca de puente de la localidad de las Mesillas.https://goo.gl/maps/RmezLMvK73pPjQCKA

En este punto, este año se registró un deslave, de unos 30 m3 aproximadamente, de piedras y tierra, tapando un carril de los dos que comunica a la población de Mesillas con la carretera federal, el deslave fue atendido por PC y Obras Públicas, con maquinaria pesada para poder liberar la carretera. Aun se corre el riesgo de un deslave de menores proporciones.







- **Gral. Alatriste, 94933 Ver. 18.837863, -96.798129 Camino cerca del rio** https://goo.gl/maps/c5qraPvANazWjJVZ6

En este punto existe el riesgo de deslave, debido que la ladera esta próxima al rio, aunque no hay antecedentes de deslaves mayores, si se han registrados deslaves menores.

- **Gral. Alatriste, 94933 Ver. 18.837449, -96.796762 Camino cerca del rio** https://goo.gl/maps/g9wKXFR42ghCyq7T9

En este punto existe el riesgo de deslave, debido que la ladera esta próxima al rio, aunque no hay antecedentes de deslaves mayores, si se han registrados deslaves menores.

Puntos vulnerables de incendios forestales:

- **Boca del Rio - Córdoba 4041, Sin Colonia, 94930 Yanga, Ver.18.825492, -96.798160 Cerca del Panteón Municipal.** https://goo.gl/maps/m37HEJrqU2ZHcaeU6

En esta ubicación, este año se registró incendio forestal con un promedio de 1.5 ha. de afectación, en pastizales y maleza.







R5HX+633 Yanga, Veracruz 18.828031, -96.802323 A orilla de la carretera federal, en el libramiento.https://goo.gl/maps/UU1ypcMMppwah5rR9

En esta ubicación se registró un incendio forestal, con un promedio de 2 ha. De afectación a maleza y pastizales.





C. 2 Bis 2, Sin Colonia, 94930 Yanga, Ver. 18.837093, -96.802014 La orilla del Rio, por la parte posterior del campo deportivo
https://goo.gl/maps/yXjM81A3GBqyNQGG8

En esta ubicación la afectación fue un promedio de 1 ha. Con una longitud de aproximadamente de 200 metros a orilla del rio.




C. 5 607, Centro, 94930 Yanga, Ver. 18.830777, -96.799697 Se suscitó incendio de predio que almacenaba llantas.https://goo.gl/maps/q8BBd9jGkRTXR8636

En este lote abandonado, se encontraban almacenadas llantas de desecho, de manera clandestina y al estar llenas de maleza y las altas temperaturas, se suscitó un incendio de grandes proporciones, siendo un área de aproximadamente de 2000 m2 de afectación, fue necesario el apoyo de bomberos y unos treinta mil litros de agua para poder sofocar el fuego.






Puntos vulnerables en hechos de transito:

En este apartado, no se incluyen imágenes por la naturaleza de los eventos, pero son los puntos donde se han presentado mayor número de incidencias.

- **Córdoba - Boca del Rio, 94939 Omealca, Ver.**

18.817012, -96.769208 Tramo de Carretera Federal de Palmillashttps://goo.gl/maps/J3t1ZR27XJTqeLFeA

- **Córdoba - Boca del Rio, 94939 Omealca, Ver.**

18.821167, -96.781564 Carretera federal, entrada a la localidad de Mesillas
https://goo.gl/maps/dkduHJpbrnssdFZd8

- **Boca del Rio - Córdoba, El Pedregal, 94939 Yanga, Ver. 18.825828, -96.790925 Carretera federal, altura de Pollos Yambo**
https://goo.gl/maps/affrvP8hUh4Ggf786

- **C. 2 254, Sin Colonia, 94934 Yanga, Ver.**

18.829345, -96.803936 Carretera Federal a la altura de templo de testigos de Jehová.https://goo.gl/maps/2Ni23BoJns9TBE859

- **Córdoba - Boca del Rio, 94932 Omealca, Ver.**

18.838221, -96.820809 Carretera Federal, altura de desviación Omealca
https://goo.gl/maps/A2stGPVTJ34quEHYA

- **Córdoba - Boca del Rio, 94947 Ver.**

18.841277, -96.826452 Carretera Federal a la altura de Parada la Concha
https://goo.gl/maps/GYjFXVKH9cRXo1fu8

Cambio climático y enfermedades emergentes

En términos generales cuando se contempla el fenómeno del cambio climático, suelen disectarse los elementos que lo integran desde la perspectiva de la salud ecosistémica, y sus implicaciones en términos de aumento global de la temperatura, escases de recursos naturales fundamentales para el buen vivir, etc.; sin embargo es importante destacar que existe una variable que en el corto, mediano y largo plazo no suele ser considerada y es el impacto que el cambio climático tiene sobre la salud de las poblaciones humanas.

No es difícil inferir que la salud humana se encuentra directamente vinculada con la disponibilidad de alimento, agua potable apta para consumo, y aire de buena calidad; sin embargo, se puede destacar que con el cambio climático se alteran factores mucho más complejos que, como lo ha demostrado ya la experiencia de los últimos años, pueden traer graves consecuencias de dimensiones mundiales.

Un ejemplo de lo anterior resulta ser la pandemia por Sars-COVID 19, la cual provocó un alto total a actividades humanas en prácticamente todos los ámbitos y que causo miles de muertes, además de una gran crisis económica que contribuyo significativamente a aumentar los índices de pobreza. Las hipótesis más fuertes sobre el origen de esta pandemia sugieren que el COVID (como comúnmente se conoce) es producto de una zoonosis entre murciélagos y seres humanos, y estas zoonosis resultan a su vez consecuencia de la convivencia cercana que tienen los seres humanos con especies animales que se encontraban aisladas por espacios naturales y que han sido deforestadas por las actividades humanas. En ese sentido el COVID es un preámbulo de lo que el cambio climático puede continuar representando para la sociedad contemporánea y obliga a los sistemas de salud a solventar las necesidades de salud pública bajo el prisma del cambio climático.

Las enfermedades por vector, son aquellas que comprenden un grupo heterogéneo de enfermedades que difieren ampliamente en su expresión clínica y patológica debido a que para transmitirse requieren de un intermediario, en México se tiene registro de una amplia variedad de estas enfermedades como son Chikungunya, zika, paludismo, dengue, enfermedad de lyme, esquistosomiasis, tripanosomiasis africana humana, leishmaniasis, enfermedad de Chagas, fiebre amarilla, encefalitis japonesa y oncocercosis, la particularidad de ser enfermedades transmitidas por vector, es que para proliferar y dispersarse, dichos vectores requieren de características climáticas específicas; justo en este contexto el cambio climático y su consecuencia más inmediata, el cambio de temperatura, pueden jugar un rol trascendental en el aumento de prevalencias de enfermedades por vector que antes se encontraban delimitadas por áreas climáticas específicas y que con la modificación de la temperatura en diferentes regiones pudieran expandirse.

Componente Ambiental

Cambio de uso de suelo

Las principales causas de emisiones de gases de efecto invernadero son por el uso de combustibles fósiles y por el cambio de uso de suelo. Este último ocurre cuando la cobertura vegetal original es sustituida para dar lugar a otras actividades, por ejemplo, la agricultura, la ganadería o el desarrollo urbano (Santillán, 2017).

Observando las tablas 29 – 30 y las figuras 9 - 10, se aprecia que en ambas series en superficie de suelo y vegetación para el municipio de Yanga un cambio considerable, sobresaliendo la agricultura de temporal semipermanente.

Tabla 29. Uso de suelo y Vegetación, 2005

Tipo de superficie	***Superficie (Km²)***
Superficie Continental	89.1
Agricultura	83.6
Pastizal	0.0
Bosque	0.0
Selva	2.9
Matorral xerófilo	0.0
Otros tipos de vegetación	0.0
Vegetación secundaria	1.0
Áreas sin vegetación	0.0
Cuerpos de agua	0.0
Áreas urbanas	1.6

Fuente: INEGI. Uso de Suelo y Vegetación

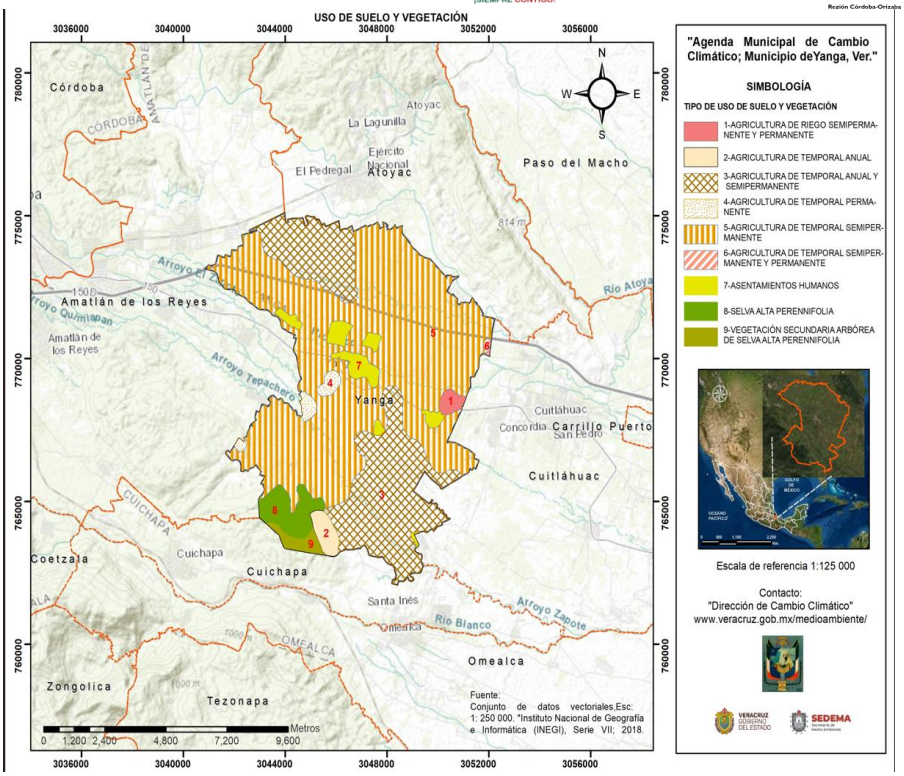


Figura 9. Uso de suelo y vegetación serie VII. Fuente: SEDEMA, 2022.

Tabla 30. Uso de Suelo y Vegetación, 2017

T2.18 Uso de suelo y vegetación, 2017			
Formación vegetal - uso de suelo	Tipo - cobertura	Superficie por tipo de uso de suelo y vegetación en el municipio (ha)[1]	% de la superficie por tipo de uso de suelo y vegetación en el municipio[2][3]
Selva perennifolia	Selva alta perennifolia	290.35	3.32
Vegetación secundaria arbórea	Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia	96.70	1.10
Agricultura de temporal	Agricultura de temporal anual	116.34	1.33
	Agricultura de temporal semipermanente	5,453.11	62.31
	Agricultura de temporal permanente	116.99	1.34
	Agricultura de temporal anual y semipermanente	2,305.61	26.34
	Agricultura de temporal semipermanente y permanente	14.35	0.16
Agricultura de riego	Agricultura de riego semipermanente y permanente	64.87	0.74
Zonas urbanas o desprovistas de vegetación	Urbano construido	293.54	3.35
		Porcentaje total:	100

Nota: Los porcentajes pueden no sumar el 100%, debido a las diferencias en las escalas cartográficas de las fuentes de referencia utilizadas.
Superficie municipal: 8,751.86 ha. El dato se calculó en Sistema de Información Geográfica (SIG), a partir de la capa digital municipal del Marco Geoestadístico Nacional 2016.
[1] El cálculo de las superficies se realizó en un Sistema de Información Geográfica (SIG), a partir de la capa digital de la fuente de información original.
[2] El cálculo de los porcentajes se realizó en un procesador de bases de datos.
[3] Es la relación de la superficie por tipo de uso de suelo y vegetación en el municipio, entre la superficie total del municipio.

Fuente: Estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas. Edición 2019. CONABIO

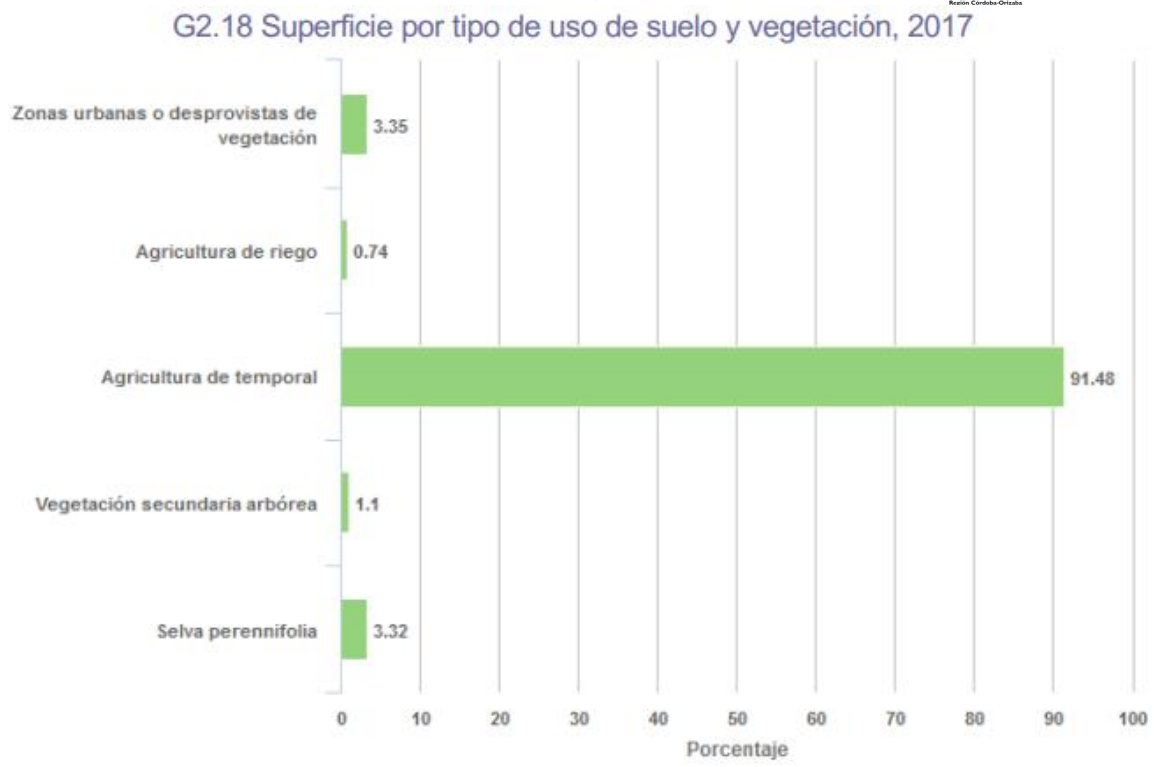


Figura 10. Superficie por tipo de uso de suelo y vegetación, 2017.

Fuente: Estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas. Edición 2019. CONABIO

Componente Hidrometeorológico

Inicialmente, utilizando los datos disponibles del Servicio Meteorológico Meteoblue, creado en la Universidad de Basilea, Suiza, en cooperación con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos y los Centros Nacionales de Predicción Ambiental.

Los modelos climáticos de Meteoblue simulan procesos físicos. Un modelo climático divide el mundo o una región en pequeñas células de rejilla. Cada célula tiene cerca de 4 a 40 km de ancho y de 100 a 2 km de altura. Dichos modelos contienen 60 capas atmosféricas y alcanzan profundamente la estratosfera a 10 - 25 hPa (60 km de altitud). El clima es simulado resolviendo ecuaciones matemáticas complejas entre todas las células de la rejilla cada pocos segundos. Las variables meteorológicas como la temperatura, la velocidad del viento o la nebulosidad se almacenan cada hora.

Es importante resaltar que los diagramas utilizados para la temperatura y precipitación, la fuente de datos utilizada es el ERA5, el cual es el reanálisis atmosférico de quinta generación del ECMWF sobre el clima mundial, que abarca

el período comprendido entre 1979 y 2021, con una resolución espacial de 30 km. Por lo tanto, las temperaturas reales serán a menudo más altas que las mostradas, especialmente en ciudades, y las precipitaciones pueden variar localmente, dependiendo de la topografía.

Temperatura

De acuerdo con los datos disponibles estimados de Meteoblue (Meteoblue weather, 2022), para el municipio de Yanga la figura 11 muestra una estimación de la temperatura media anual para la región de Yanga. La línea azul discontinua es la tendencia linear del cambio climático. Si la línea de tendencia sube de izquierda a derecha, la tendencia de la temperatura es positiva y las condiciones en Yanga se están calentando debido al cambio climático. Si es horizontal, no se ve ninguna tendencia clara, y si va hacia abajo, las condiciones en Yanga se están refrescando con el tiempo.

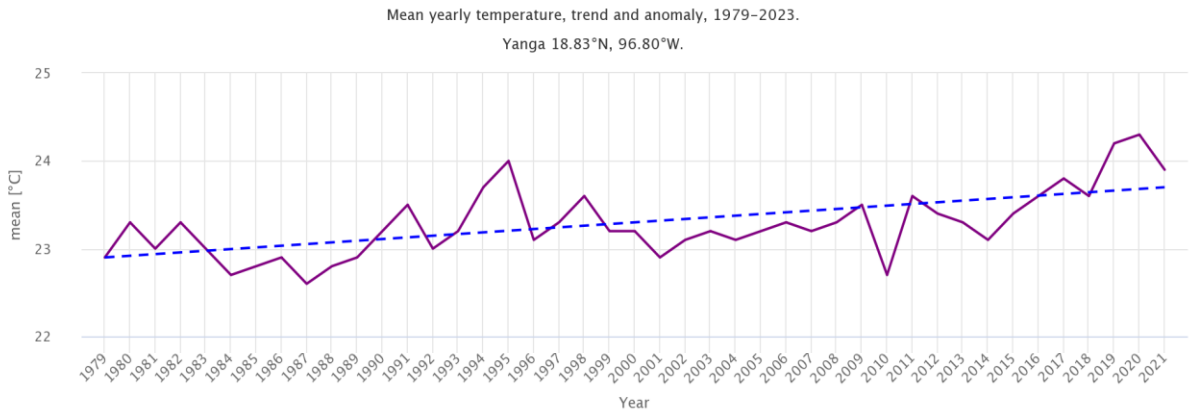


Figura 11. Variación anual de la temperatura en Yanga en el periodo de 1979 a 2021.

Fuente: Meteoblue weather, Cambio Climático (2022)

Precipitación

Para el caso de la precipitación, se muestra una estimación de la precipitación total media para la región de Yanga (figura 12). La línea azul discontinua es la tendencia lineal del cambio climático. Si la línea de tendencia sube de izquierda a derecha, la tendencia de la precipitación es positiva y las condiciones en Yanga están se tornando más húmeda en Yanga debido al cambio climático. Si es

horizontal, no se observa ninguna tendencia clara y si va hacia abajo, las condiciones en Yanga son cada vez más secas con el paso del tiempo.

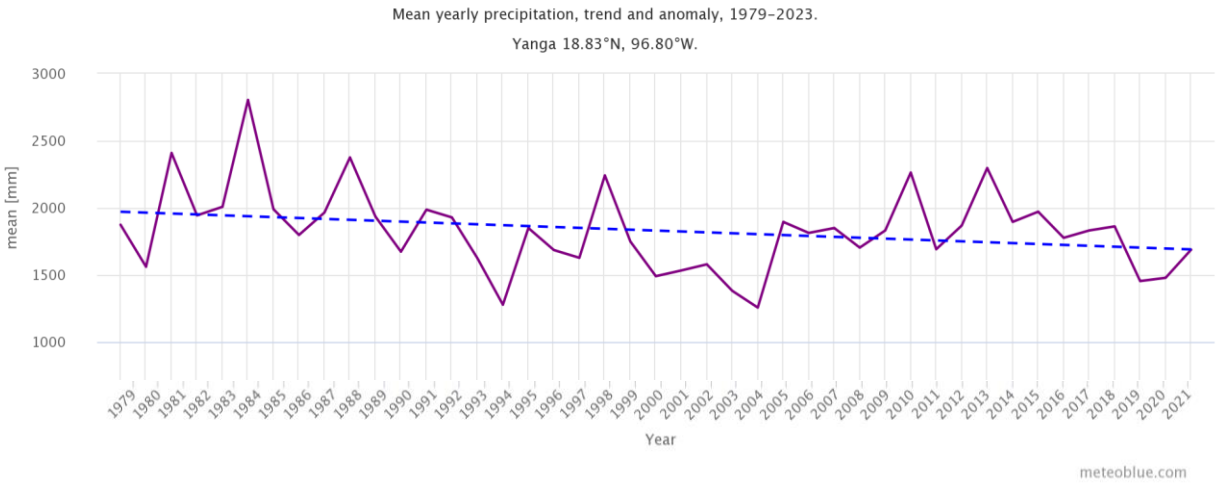


Figura 12. Variación anual de la precipitación en Yanga en el periodo de 1979 a 2021.

Fuente: Meteoblue weather, Cambio Climático (2022)

Sequías

Particularmente, la sequía meteorológica en el municipio de Yanga se ha presentado de manera moderada. De acuerdo con los datos del Monitor de Sequía del Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA-SMN, 2022a), del periodo de enero de 2003 a agosto de 2022 hubo varios periodos de condiciones anormalmente secas (D0), sequía moderada (D1), sequía severa (D2) y hasta sequía extrema (D3)[1] (durante el 2020), predominando la sequía moderada (Figura 13).

[1] Clasificación de la Intensidad de la Sequía de acuerdo al Monitor de Sequía de América del Norte (NADM), (CONAGUA-SMN, 2022a):

Anormalmente Seco (D0): Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía. Al inicio de un período de sequía: debido a la sequedad de corto plazo puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios. Al final del período de sequía: puede persistir déficit de agua, los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.

Sequía Moderada (D1): Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.

Sequía Severa (D2): Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios, es común la escasez de agua, se deben imponer restricciones en el uso del agua.

Sequía Extrema (D3): Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.

Sequía Excepcional (D4): Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

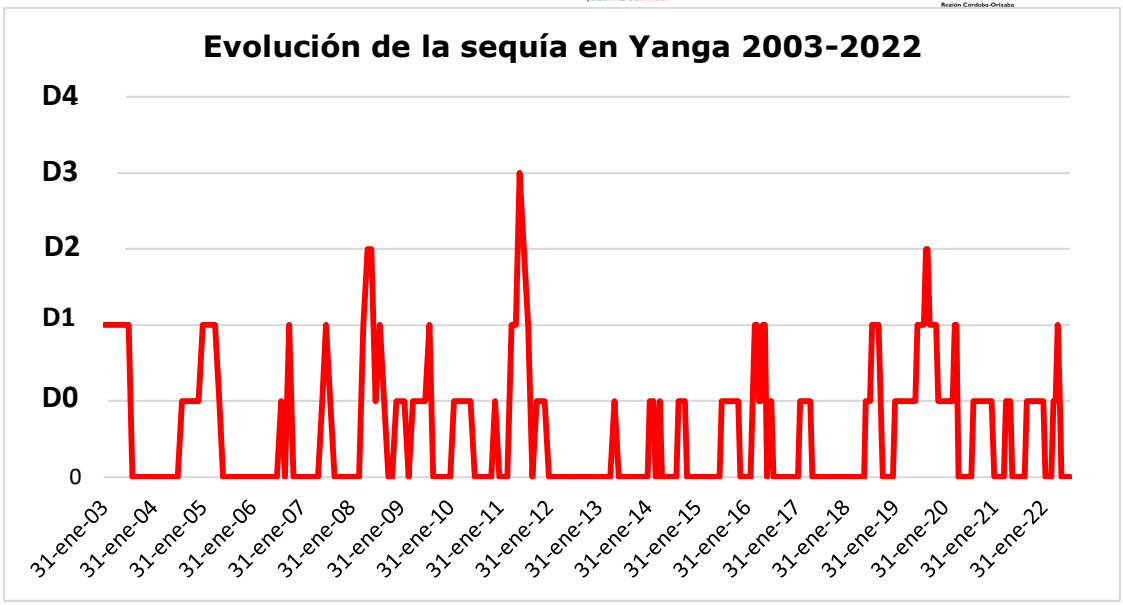


Figura 13. Evolución de las condiciones de sequía de Yanga, de acuerdo con el Monitor de Sequía para el período de enero de 2003 a agosto de 2022.

Elaboración propia con datos de CONAGUA-SMN (2022)

Declaratorias de desastre, de emergencia y contingencia climatológica

De acuerdo con datos del Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED (2022) en el periodo de 2000 a 2022, Yanga ha tenido 12 declaratorias por algún fenómeno hidrometeorológico de éstas, 7 han sido de desastre, 5 de emergencia y ninguna contingencia climatológica, (Tabla 31).

Tabla 31. Declaratorias por desastre, emergencia y contingencia climatológica para el municipio de Yanga en el período de 2000 a 2022

Tipo declaratoria	Tipo Fenómeno	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observación
Desastre	Fuertes Vientos	22/04/2004	23/04/2004	Vientos Fuertes, Granizada y Turbonada
Emergencia	Fuertes Vientos	22/04/2004	23/04/2004	Vientos Fuertes, Granizada y Turbonada
Emergencia	Ciclón Tropical	05/10/2005	05/10/2005	Tormenta Tropical "Stan"
Desastre	Ciclón Tropical	03/10/2005	07/10/2005	Ciclón Tropical "Stan" y Onda Tropical No. 40
Emergencia	Ciclón Tropical	16/09/2010	17/09/2010	Huracán Karl
Desastre	Lluvias	17/09/2010	18/09/2010	Huracán Karl
Desastre	Lluvias	08/08/2012	09/08/2012	Ernesto, Tormenta tropical

Emergencia	Ciclón Tropical	19/06/2013	22/06/2013	Tormenta tropical Barry
Desastre	Ciclón Tropical	19/06/2013	22/06/2013	Tormenta tropical Barry
Desastre	Ciclón Tropical	08/09/2017	12/09/2017	Huracán " Katia ", lluvia severa e Inundación fluvial
Desastre	Lluvias	05/08/2016	07/08/2016	Lluvia severa e inundación fluvial
Emergencia	Lluvias	05/08/2016	07/08/2016	Lluvia severa, movimiento de ladera e inundación fluvial

Fuente: Elaboración propia con datos de CENAPRED (2022)

Por lo tanto, las declaratorias fueron más frecuentes para ciclones tropicales y lluvias (Gráfico 1). Lo anterior corresponde con las condiciones geográficas tanto de ubicación como de orografía del municipio. De manera general, dichas estadísticas proporcionan una idea de los principales fenómenos que afectan o pueden afectar al estado a lo largo del año.

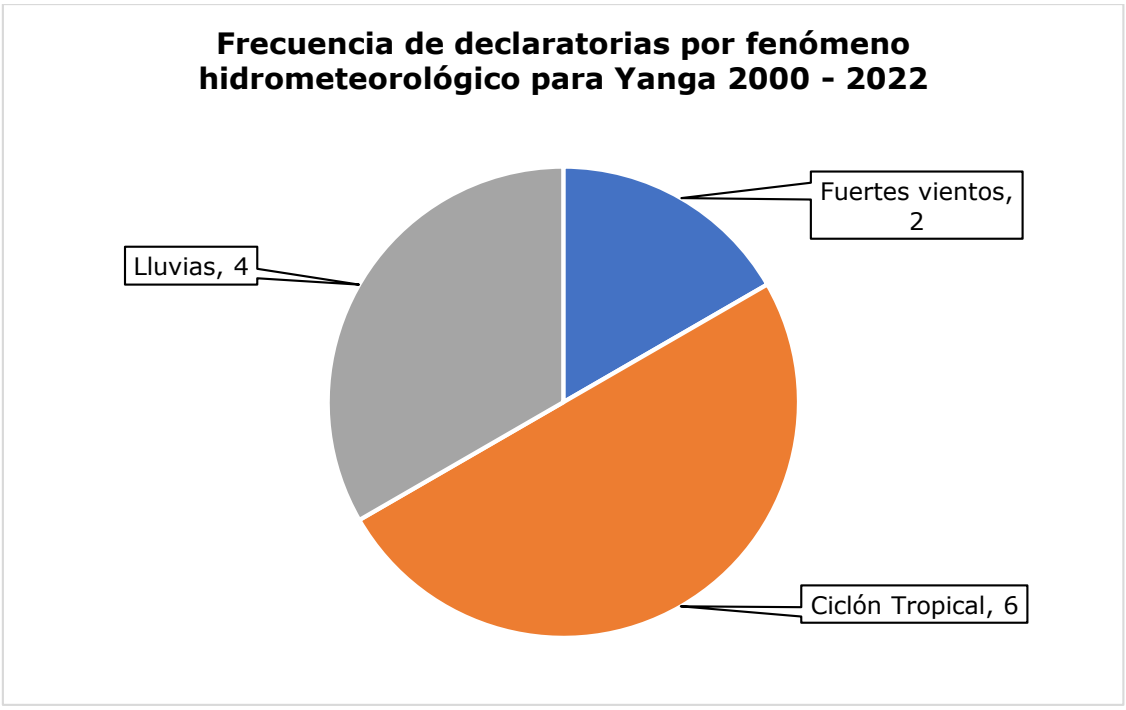


Gráfico 1. Frecuencia de declaratorias por fenómeno en el período 2000 a 2022 para el municipio de Yanga.

Elaboración propia con datos de CENAPRED (2022).

Componente Socioeconómico

Indicadores socioeconómicos (demografía, educación y salud)

Para el municipio de Yanga, a lo largo de los años aumenta la población como se observa en la tabla 32. De acuerdo a datos de INEGI de los años 1995 a 2020, el año con mayor número de habitantes fue 2020.

Tabla 32. Población del municipio de Yanga a lo largo de los censos poblacionales. Periodo de análisis: 1995-2020

Censo	Población total	Hombres	Mujeres
1995	16,959	8,064	8,895
2000	16,389	7,602	8,787
2005	15,547	7,149	8,398
2010	17,462	8,204	9,258
2020	17,902	8,425	9,477

Fuente: INEGI, 2022

En cuanto al elemento educativo, se realizó un análisis de ocho diferentes ciclos escolares a partir del año 2013, como se puede observar en la tabla 33. Se presenta el número total de escuelas, docentes y alumnos presentes en el municipio de Yanga, a través de cada año de estudio. A grandes rasgos, se puede observar que el ciclo con mayor número de escuelas, docentes y alumnos fue el de 2015-2016.

Tabla 33. Educación en el municipio de Yanga a lo largo de los censos poblacionales. Periodo de análisis: 2013-2022

Ciclo escolar	Escuelas	Docentes	Alumnos
2013-2014	47	198	3,999
2014-2015	44	199	3,980
2015-2016	46	210	4,042
2017-2018	45	201	3,961
2018-2019	43	197	3,812
2019-2020	43	191	3,688
2020-2021	42	198	3,670
2021-2022	41	198	3,494

Fuente: Cuadernillos municipales, SEFIPLAN, 2015-2022

En la Figura 14 se muestra el número total de escuelas, docentes y alumnos por ciclo escolar a partir del año 2013, se aprecian los valores más altos, los cuales son los alumnos que oscilan entre 3,500 – 4,000 (considerando todos los niveles

educativos), el total de escuelas que va de 41 a 46 y finalmente los docentes con un rango de 191 a 210.

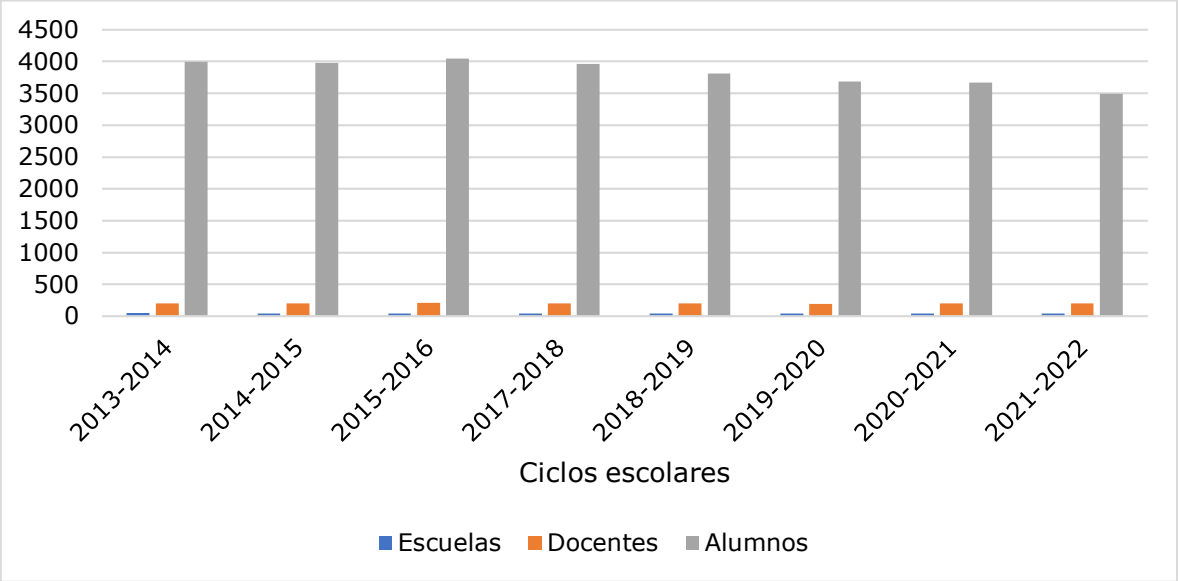


Figura 14. Número de docentes, escuelas y alumnos en el municipio de Yanga.

Fuente: SEDEMA, 2022.

En cuanto al uso de servicios institucionales de atención médica del municipio de Yanga se observa que a través de los años (tabla 34), ha incrementado el número de personas afiliadas en alguna dependencia, tales como IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA, SEMAR, IMSS-PROSPERA, SS, entre otros programas.

Tabla 34. Sector salud en el municipio de Yanga, Ver.

Periodo de análisis: 2000-2020

Censo	Población derechohabiente a servicios de salud
2000	6,195
2005	7,480
2010	10,637
2020	12,571

Fuente: INEGI, 2022

Tendencia o comportamiento en las actividades que se desarrollan en el municipio

Sector agroalimentario

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal 2014-2017 del municipio de Yanga, el cual se encuentra disponible en la Gaceta Oficial (2014) mencionan que el campo es un sector estratégico, a causa de su potencial para reducir la pobreza e incidir sobre el desarrollo regional. De cara al siglo XXI, el sector agrícola presenta muchas oportunidades para fortalecerse. Se requiere impulsar una estrategia para construir el nuevo rostro del campo y del sector agroalimentario, con un enfoque de productividad, rentabilidad y competitividad, que también sea incluyente e incorpore el manejo sustentable de los recursos naturales.

La disponibilidad de tierra cultivable es un factor que restringe la productividad del sector. Anualmente se cultivan alrededor del 85% de las hectáreas dedicada a la caña de azúcar. El 28% cuenta con riego y el 72% se cultiva en temporal.

Es importante resaltar que los cultivos perennes o de ciclo largo, de acuerdo al SIAP (2013), son aquellos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año y por lo regular una vez establecida la plantación se obtienen varias cosechas, las que son continuas o cíclicas dependiendo del producto. Los cultivos perennes se cosechan entre los meses de enero-diciembre; por esta razón los registros administrativos se realizan considerando el mes de enero como inicio de cosecha y a diciembre como el de término. En estos cultivos existen cuatro productos denominados como perennes especiales, que, por sus características productivas, comerciales y agroindustriales, se registran en periodos específicos de seguimiento estadístico y son los siguientes: alfalfa, cacao, café cereza y caña de azúcar.

Por lo tanto, de acuerdo a las estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas que contiene CONABIO (2019) muestran la producción por cultivos perennes para el municipio de Yanga, específicamente al cultivo en toneladas de caña de azúcar y de limón en el periodo de 2003 a 2017, como se muestra en la tabla 35.

Tabla 35. Producción por cultivos perennes de riego en el municipio de Yanga, Ver.

T7.16 Producción por cultivos perennes de riego		
Años	Cultivos (Tonelada)	
	Caña de azúcar	Limón
2003	187,200	S.D.
2004	199,548	700
2005	199,548	700
2006	194,845	140
2007	199,548	700
2008	199,548	700
2009	S.D.	644
2010	199,548	704
2011	197,616	700
2012	204,060	785
2013	201,912	791
2014	182,580	703
2015	197,616	785
2016	196,542	842
2017	199,764	901
Nota: S.D. Se refiere a sin dato.		

Fuente: Estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas, CONABIO.

Además, se incluye datos sobre la producción por cultivos perennes de temporal para los productos de caña de azúcar, mango, café cereza y limón (tabla 36). Como en la tabla anterior, los datos se presentan en toneladas en el periodo de 2003 a 2017. Para el caso de la caña de azúcar en ambas tablas, el año con mayor producción fue en 2017.

Tabla 36. Producción por cultivos perennes de temporal en el municipio de Yanga, Ver

T7.18 Producción por cultivos perennes de temporal				
Años	Cultivos (Tonelada)			
	Caña de azúcar	Mango	Café cereza	Limón
2003	245,625	3,330	696	342
2004	191,380	2,960	558	35
2005	191,380	3,182	336	140
2006	190,113	3,182	336	35
2007	191,380	3,182	373.50	35
2008	191,380	3,182	373.86	35
2009	190,475	0	373.86	0
2010	191,380	3,182	373.50	35
2011	191,380	3,191.25	418.50	36
2012	177,710	3,416.95	427.80	37
2013	196,848	3,416.95	416.25	36
2014	198,215	3,516.95	407	35
2015	194,114	3,255	185	40
2016	191,380	2,340.25	471.75	21
2017	246,060	2,864.40	311.10	56.10

Fuente: Estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas, CONABIO.

DETECCIÓN DE VULNERABILIDAD Y RIESGO EN EL MUNICIPIO DE YANGA

Vulnerabilidad y Adaptación

Para el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático la vulnerabilidad está definida como: "el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación. Es decir, es la propensión o predisposición para verse afectado negativamente ante la presencia de fenómenos meteorológicos o climáticos" (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2016).

El objetivo principal del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) consiste en apoyar al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) en los requerimientos técnicos que su operación demanda. Realiza actividades de investigación, capacitación, instrumentación y difusión acerca de fenómenos naturales y antropogénicos que pueden originar situaciones de desastre, así como acciones para reducir y mitigar los efectos negativos de tales fenómenos. Para coadyuvar a una mejor preparación de la población para enfrentarlos.

Para el estudio de los peligros y la identificación de los riesgos es importante medir los fenómenos perturbadores mediante parámetros cuantitativos, en la mayoría de los fenómenos se pueden distinguir dos medidas: la magnitud y la intensidad.

La magnitud es una medida del tamaño del fenómeno, de su potencial destructivo y la energía que libera. La intensidad es una medida de fuerza, depende de muchos factores que se relacionan con condiciones locales, es el efecto que puede presentar en un sitio de interés, el peligro debe estar asociado a esta medida más que a la magnitud. Llamamos peligro a la probabilidad de que se ocasionen daños en un evento con diferente intensidad (CENAPRED, 2013).

En los siguientes apartados se definen los tipos de riesgo y su agente perturbador que los produce, atendiendo al enfoque de Cambio climático:

Riesgos Geológicos

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil (2012), en su artículo 2, inciso XXIII, los fenómenos geológicos son aquellos fenómenos en los que intervienen la dinámica y los materiales del interior de la Tierra o de la superficie y como fue mencionado anteriormente, únicamente abordaremos las categorías que inciden directamente ante los efectos de Cambio Climático.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, se pueden clasificar en:

a. Movimientos de laderas y suelos: se da por la movilización masiva y la fuerza de gravedad, ya sea de manera lenta o repentina. El deslizamiento o colapsos de masas de roca o sedimentos con poca cohesión en pendientes pronunciadas. De acuerdo con el Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas, el municipio se encuentra en su nivel muy bajo, con excepción de los límites municipales donde el nivel es medio y alto.

b. Erosión: En la erosión se involucran diferentes procesos que degradan el relieve de algún ecosistema. Se percibe la excavación, el material excavado y su acumulación.

Cada uno de los riesgos se estudia con el propósito de determinar sus causas, su alcance y evaluar su intensidad; herramientas que permitirán efectuar una ordenación adecuada de las actividades a realizar en territorios afectados por estos fenómenos, estableciendo medidas preventivas o correctivas para evitar y/o minimizar el riesgo.

Peligro por inestabilidad de laderas

De acuerdo con CENAPRED, la inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción de masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los principales tipos de inestabilidad de laderas son: Caídos, deslizamientos y flujos.

El grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) tales como la geología, la geomorfología, el grado de intemperismo, la deforestación y la actividad humana, entre otros. Los sismos, las lluvias y la actividad volcánica son considerados como factores detonantes o desencadenantes de los deslizamientos (factores externos).

Para el caso del municipio de Yanga, predomina un grado muy bajo-bajo de peligro por inestabilidad de laderas, sin embargo, existen registros con un

tipo de riesgo alto-muy alto situados en el centro (márgenes del río Seco) así como al suroeste del límite municipal, ver figura 15.



Figura 15. Peligro por inestabilidad de laderas en el municipio de Yanga, Ver.

Fuente: CENAPRED,2015

Vulnerabilidad a deslizamiento de laderas

En cuanto a la vulnerabilidad mencionada, tenemos que, en el municipio de Yanga, Ver., actualmente está catalogado como "zona con potencial" tal y como se aprecia en la siguiente figura:

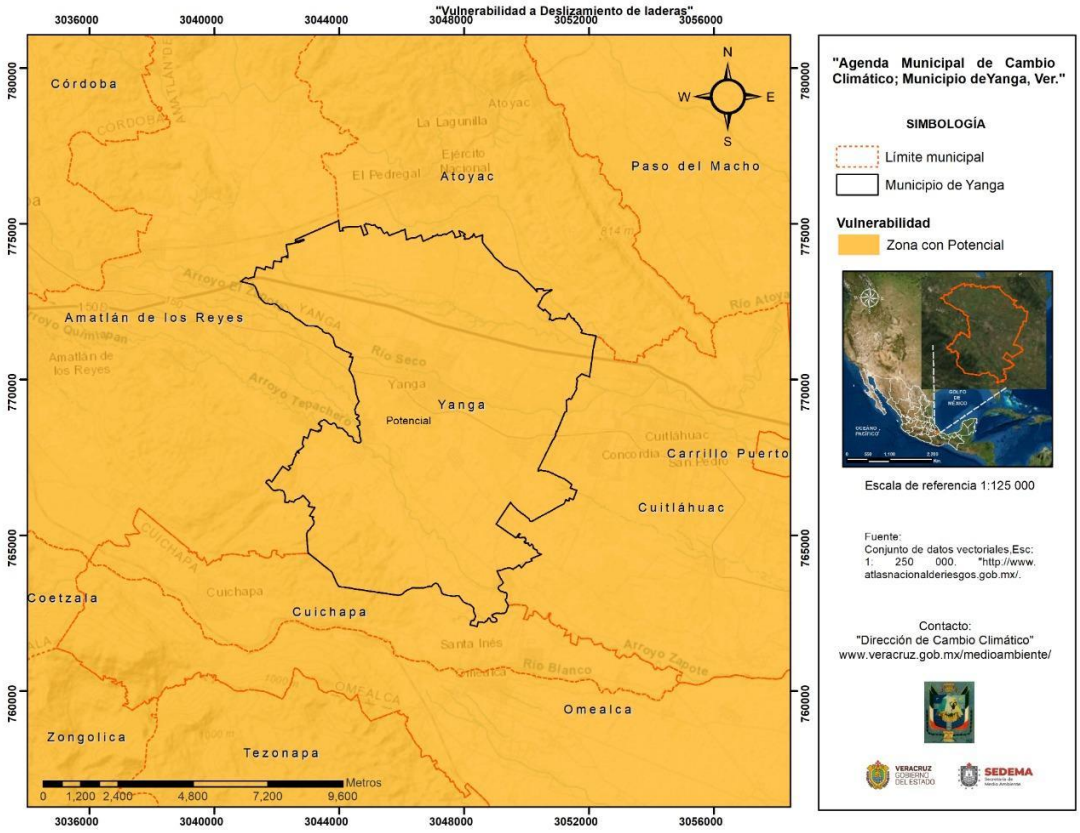


Figura 16. Vulnerabilidad a deslizamiento de laderas en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022

Riesgos Hidrometeorológicos

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil (2012), en su artículo 2, inciso XXIV, los fenómenos hidrometeorológicos son un agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas, sequías, ondas cálidas y gélidas y tornados, para ello se enuncian a continuación este tipo de fenómenos presentes en el municipio.

De acuerdo con el Atlas Municipal de Riesgo, en el municipio de Yanga, se han venido registrando:

- Inundaciones
- Sequías
- Tormentas eléctricas
- Precipitaciones

Se ha conocido el clima y el tiempo atmosférico a través del estudio de las variables que afectan de manera más directa, como son la temperatura, las precipitaciones en sus distintas formas (lluvia, nieve, granizo), humedad, la radiación solar, entre otros (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2018). A continuación, se muestran algunos de los componentes hidrometeorológicos que afectan el clima del municipio de Yanga, la información fue tomada de las Normales Climatológicas por Estado de la Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional perteneciente a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas son descargas violentas de electricidad atmosférica, que se manifiestan con rayos o chispas, emiten un resplandor breve de relámpago (luz) y un trueno (sonido) (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2019). Como se puede observar en la siguiente figura, para el caso del municipio de Yanga se puede observar que el riesgo es bajo, sin embargo, un aspecto a considerar es: que, en la zona oeste al límite municipal se encuentra Amatlán de los Reyes en riesgo medio y en la zona sur es alta en los municipios de Zongolica y Tezonapa, tal y como se puede visualizar a continuación.

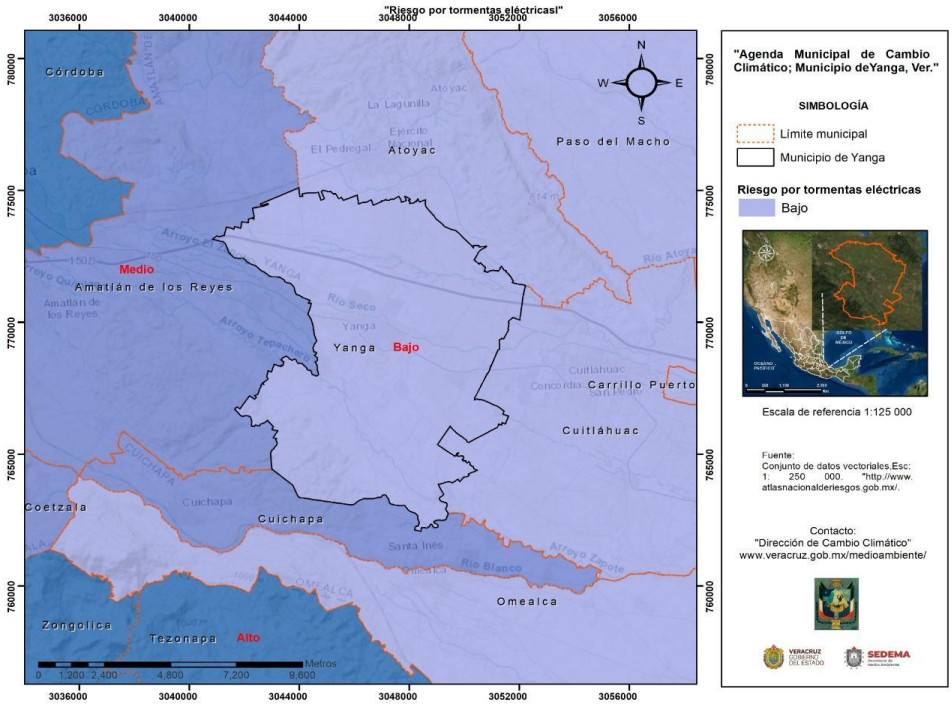


Figura 17. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio de Yanga, Ver,

Fuente: CENAPRED 2022

Inundación

De acuerdo con el CENAPRED (2021), cuando el agua cubre una zona de terreno durante un cierto tiempo se forma una inundación. Cuanto más tiempo permanece el agua y más grande es el espesor del volumen de agua, causa mayores daños. Entre los factores que más condicionan a este fenómeno están la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo y uso del suelo, y la cobertura vegetal.

En la siguiente figura se muestra el grado de vulnerabilidad tipo "media" para el municipio de Yanga.

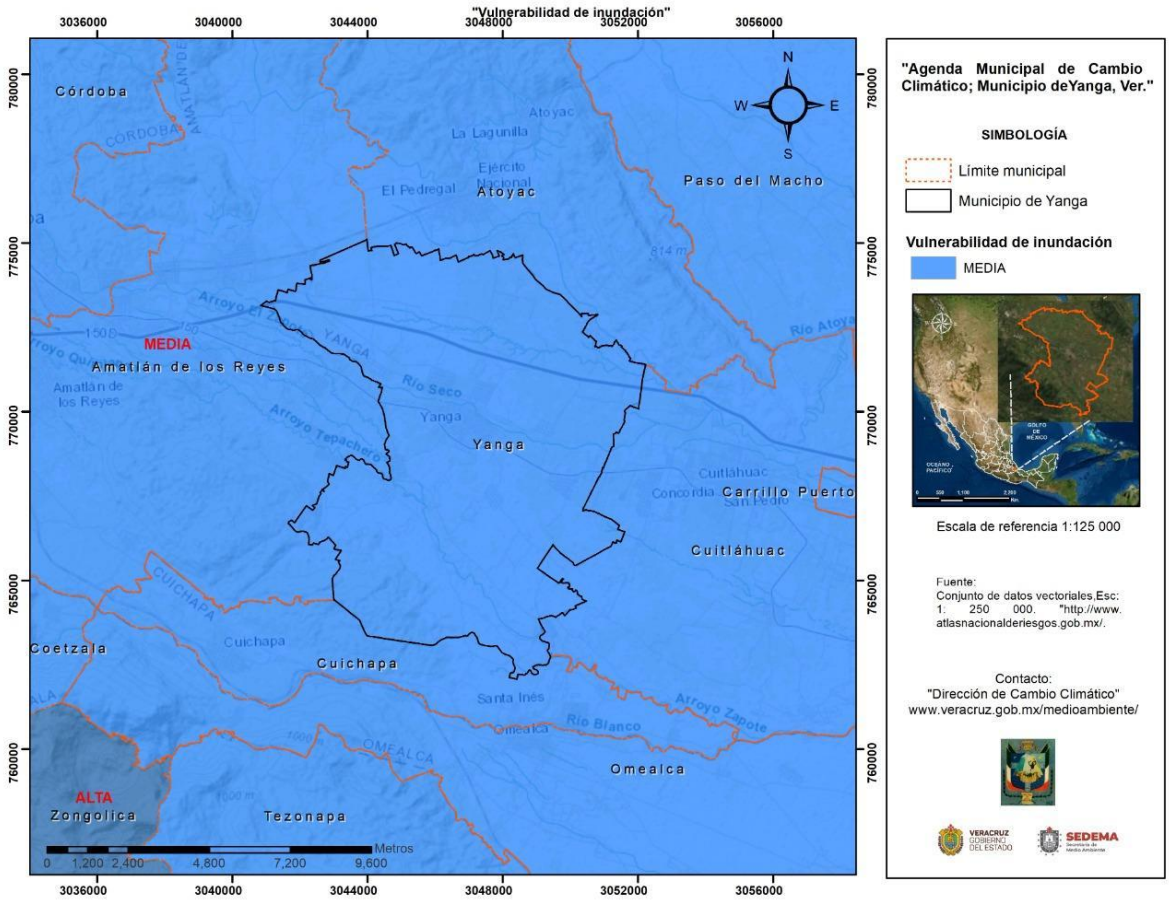


Figura 18. Vulnerabilidad de inundación en el municipio de Yanga, Ver,

Fuente: CENAPRED 2022

Riesgo por precipitación

La precipitación pluvial se refiere a cualquier forma de agua, sólida o líquida que desciende de la atmósfera y alcanza a la superficie de la Tierra.

La precipitación puede manifestarse como lluvia, llovizna, nieve, granizo o cellisca. La lluvia consiste en gotas de agua líquida con diámetro mayor a 0.5 mm (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2019).

En la figura 19, podemos observar la precipitación correspondiente a los registros obtenidos para el año 2019, y en donde tenemos que en el 95 % del territorio municipal mantuvo un rango de precipitación de 2001-3000 mm, asimismo, al noreste municipal colindante con el municipio de Atoyac, mantuvo un registro que osciló entre 1001-2000 mm., tal y como se muestra en la siguiente figura.

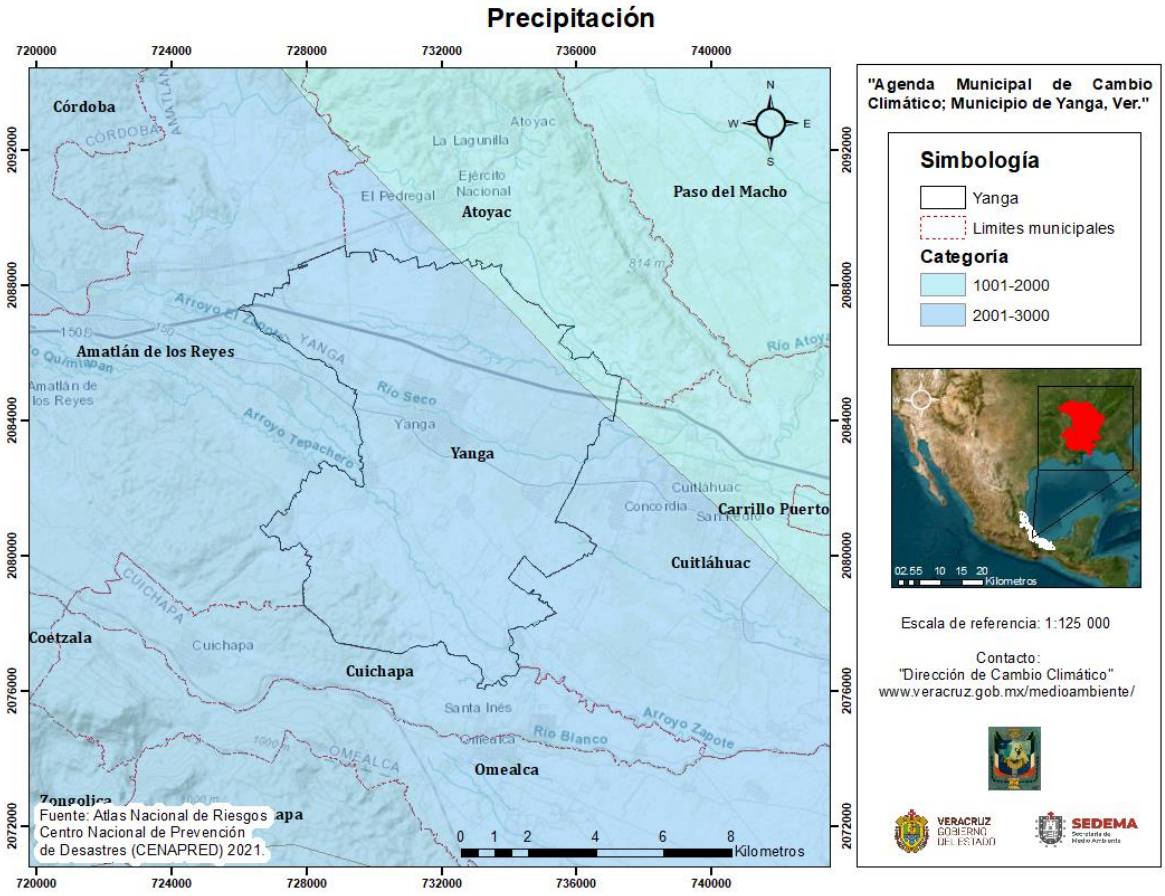


Figura 19. Precipitación en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022

A continuación, se muestra en la figura 20 información general sobre precipitación por huracán, y en donde tenemos que, al norte del municipio mantiene un tipo de categoría bajo mientras que, al sur con categoría medio, tal y como se muestra en la siguiente figura.

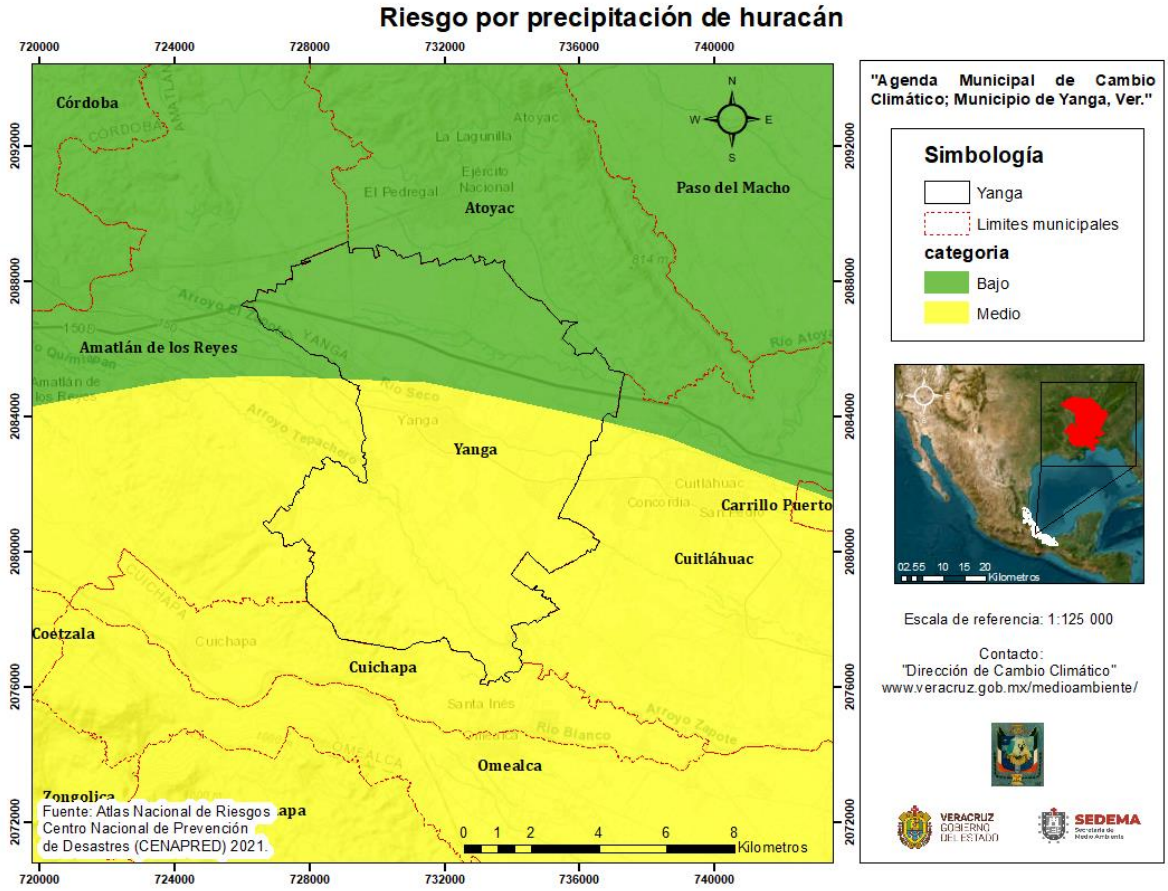


Figura 20. Riesgo por precipitación de huracán en el municipio de Yanga, Ver,

Fuente: CENAPRED 2022

Sequía

Las sequías constituyen un fenómeno natural que se manifiesta como una deficiencia de humedad anormal y persistente, que tiene un impacto adverso en la vegetación, los animales y las personas. Éstas ocasionan desastres de progresión lenta y presentan una dificultad para monitorear su progresión y cuantificación de su impacto (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2019).

Las sequías son de naturaleza expansiva y pueden afectar potencialmente a varios sectores de la sociedad.

Entre los problemas que se generan, son los siguientes:

- Escasez de agua
- Agua de mala calidad
- Desabasto de agua para la agricultura y la industria
- Incendios
- Conflictos transfronterizos (las sequías no se detienen en las fronteras estatales o internacionales)

Aunque la sequía se considera como un fenómeno hidrometeorológico, sus características son diferentes a las de los otros eventos de este tipo, ya que su ocurrencia no se percibe fácilmente, sino hasta que empiezan a haber daños fuertes. En términos generales, las medidas de mitigación de sequías están orientadas a hacer más eficiente el uso del agua; el grado de afectación de la sequía depende de la severidad y tamaño de la región donde se presenta (CENAPRED, 2021).

En la siguiente figura se puede observar que para el municipio de Yanga y los demás colindantes el nivel de riesgo por sequía es muy fuerte.

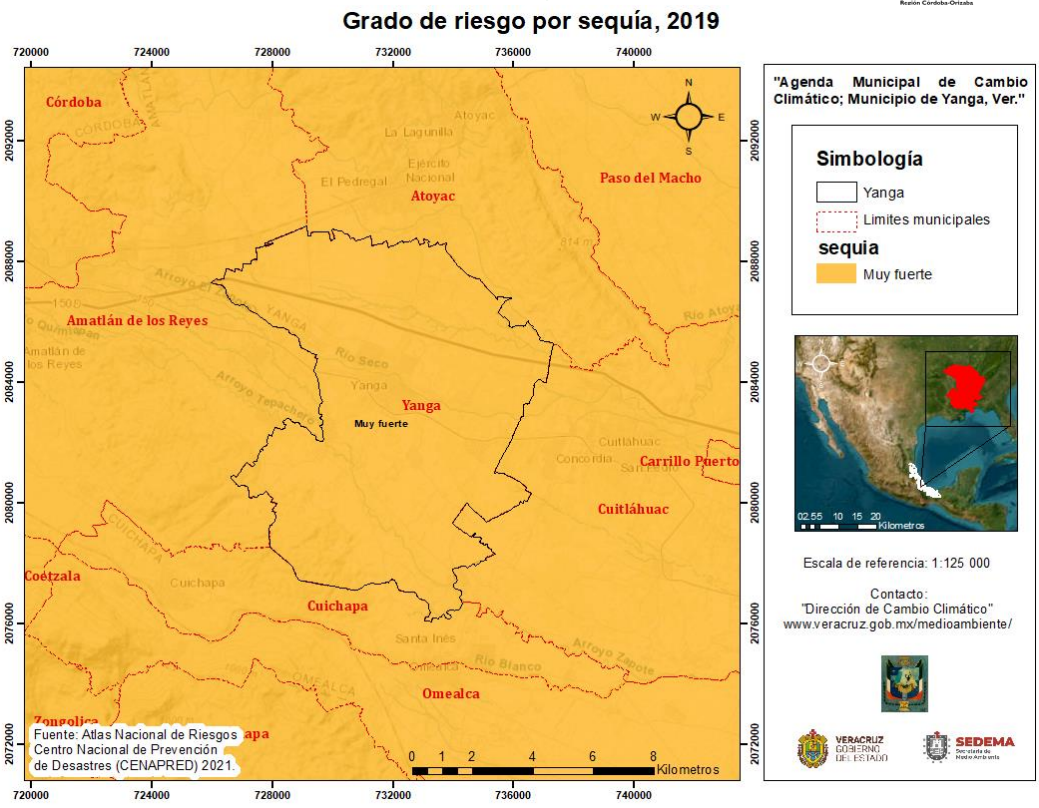


Figura 21. Grado de riesgo por sequía en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022

Riesgo Químico-Tecnológico

Dentro de esta categoría de Riesgos, tenemos a los incendios forestales, los cuales son considerados cuando el fuego, se activa y propaga en algún ecosistema de manera no controlada, por causas naturales, con la combinación de factores incidentes del Cambio Climático.

Hay tres tipos de incendios, determinados por los combustibles involucrados:

De acuerdo a la CONAFOR, para el municipio de Yanga se observa que la mayor parte del territorio presenta alta potencialidad a incendios forestales en un 95% respecto a su superficie municipal, en la categoría media el 1% y no aplicable (asociada a las zonas urbanas) con el 4% al igual que toda la zona de influencia a su alrededor.

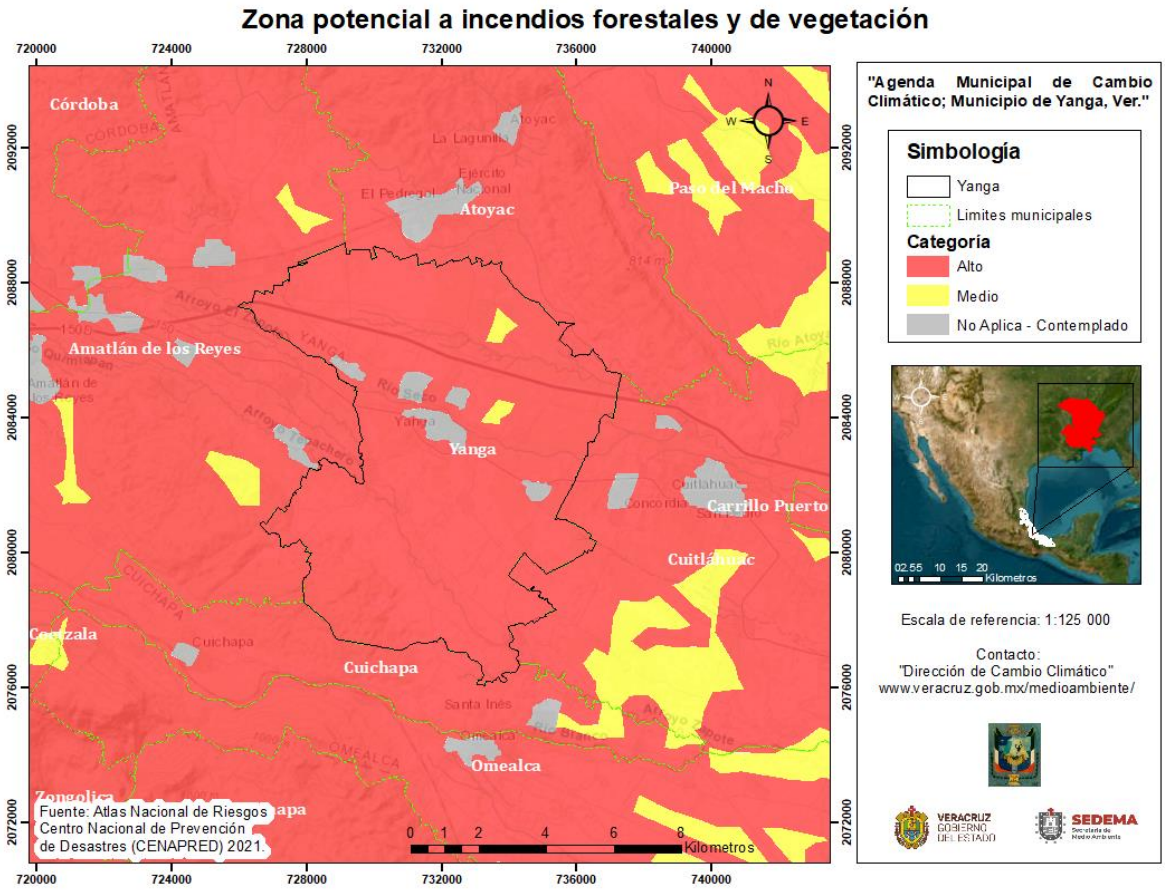


Figura 22. Zona potencial a incendios en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022



Figura 23. Zona potencial a incendios en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022

En la siguiente figura se puede observar cuatro puntos georreferenciados de los incendios forestales que han ocurrido desde el año 2005 al 2021 en el

municipio de Yanga, perteneciente a la unidad forestal Pico de Orizaba - Sierra de Zongolica con causa posible que refiere a actividades agropecuarias, el primero ocurrido el 08/04/2005 se localizó en latitud 18.785778 y longitud -96.8155 y finalizó el 09/04/2005 en el cual se perdieron aproximadamente 10 hectáreas de selva alta perennifolia, el segundo incendio ocurrió el 10/03/2008 localizado en latitud 18.795556 y longitud -96.818611 yl se perdieron 2 hectáreas de bosque de pino en ese mismo año hubo un tercer incendio forestal que sucedió el 02/04 y finalizó el 03/04, se localizó en latitud 18.785278 y longitud -96.813889 perdiendo 8 hectáreas de selva alta perennifolia y el último hasta ahora sucedió el 06/07/09 y finalizó el 07/07/2009 del cual nuevamente se perdieron 8 hectáreas de selva baja caducifolia, este último su causa posible fue por fogatas, específicamente por fogatas de paseantes.

También se puede observar que en los municipios aledaños a Yanga se han presentado aproximadamente 14 incendios forestales en distintos años.

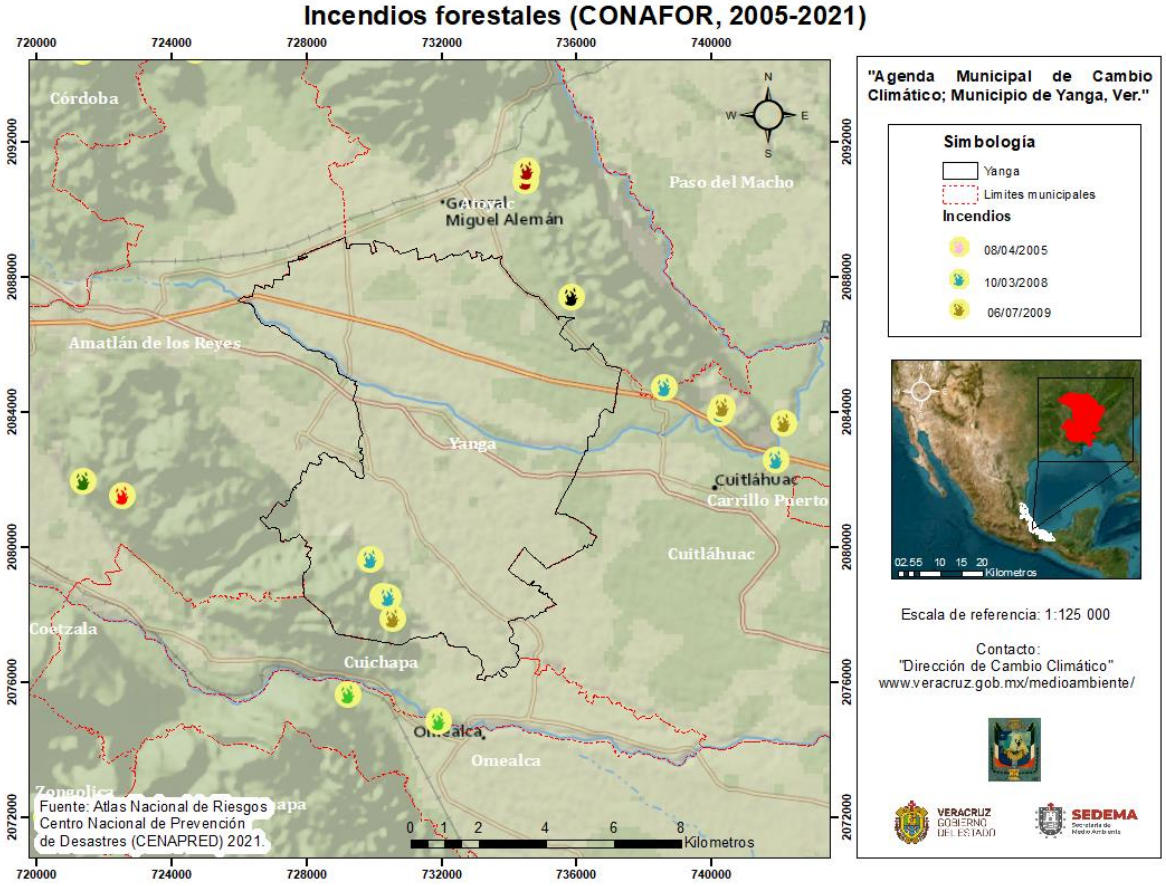


Figura 24. Incendios forestales en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022

Riesgo Sanitario-Ecológico

La Ley General de Protección Civil define al fenómeno sanitario-ecológico como un agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o alteración de la salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

a. Contaminación ambiental: presencia de sustancias en el medio ambiente que causan un daño a la salud y al bienestar de las personas, así como un desequilibrio ecológico. Sucede cuando los contaminantes exceden los límites máximos permisibles, evolucionan lentamente en el tiempo y su deterioro es progresivo.

b. Desertificación: es el proceso mediante el cual la tierra pierde la capacidad de sostener y reproducir vegetación. Las causas pueden ser una evolución natural del clima, un manejo inadecuado de los recursos hídricos o del suelo.

c. Epidemias: Se da cuando una enfermedad se vuelve de tipo infeccioso y favorece la transmisión, ya sean condiciones sociales o ambientales.

A continuación, podemos visualizar el tipo de peligro por la presencia de registros con cuerpo contaminado que coincide en el territorio municipal, tal y como se muestra en la siguiente figura:

Peligro por cuerpos hídricos contaminados

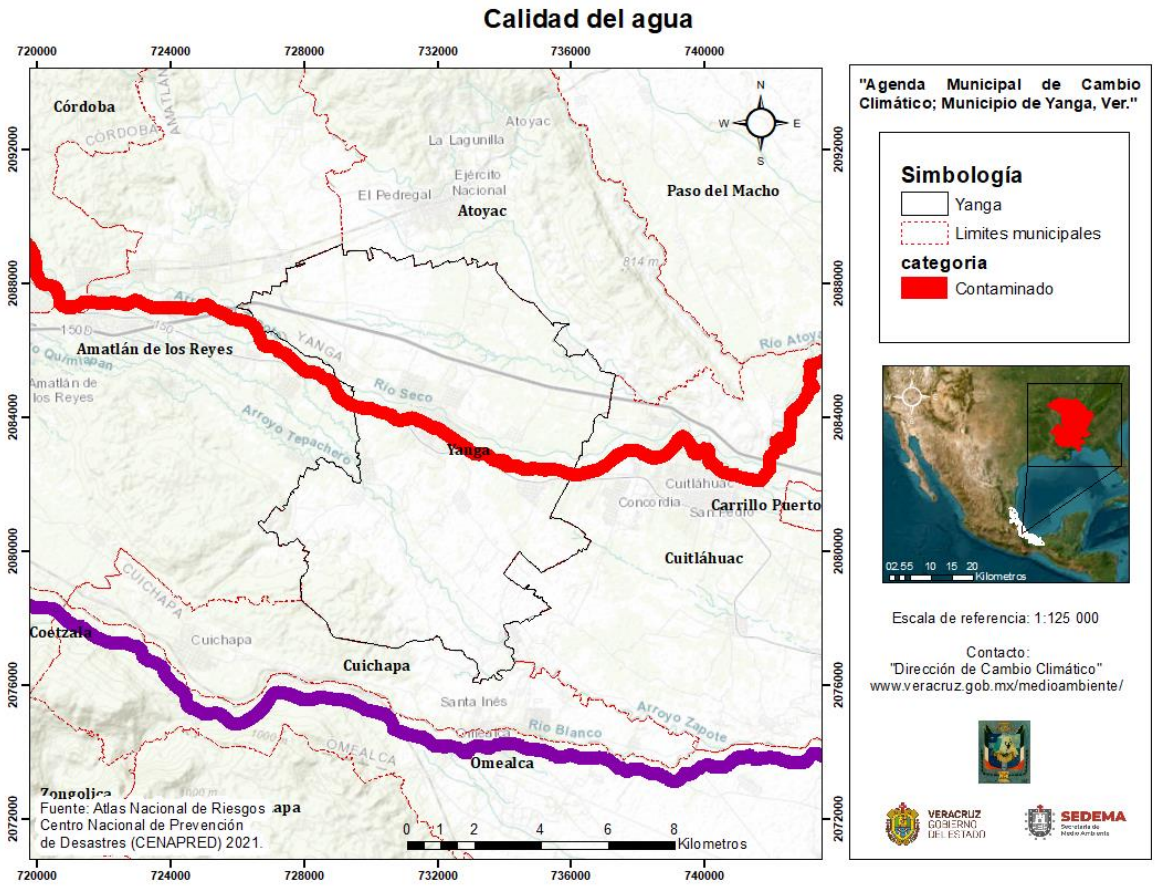


Figura 25. Calidad del agua en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022

Vulnerabilidad por Dengue, 2019.

Para el año 2019 se registraron más de 70 casos de dengue en poblados como La Concha, Palmillas y la cabecera municipal pertenecientes al municipio de Yanga, de acuerdo con las autoridades del sector Salud, aunque hay muchos casos probables, en su mayoría las personas no regresan, lo que impide saber el número real de casos de dengue, en la siguiente figura se muestra que el índice de vulnerabilidad por dengue corresponde a la categoría "bajo".

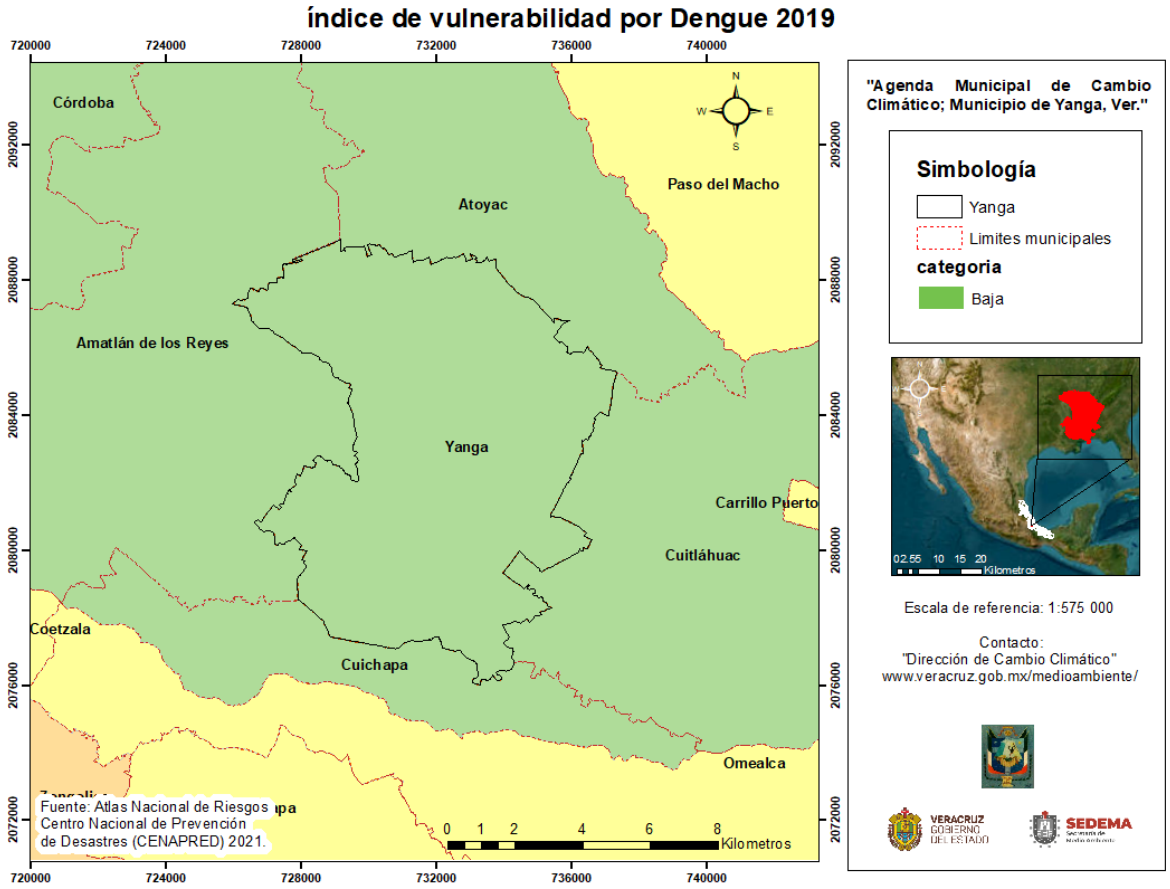


Figura 26. Índice de vulnerabilidad por dengue en el municipio de Yanga, Ver,

Fuente: CENAPRED 2022

Vulnerabilidad por infecciones respiratorias agudas, 2019.

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, el municipio de Yanga y sus alrededores mantiene bajos niveles de vulnerabilidad por infecciones respiratorias agudas.

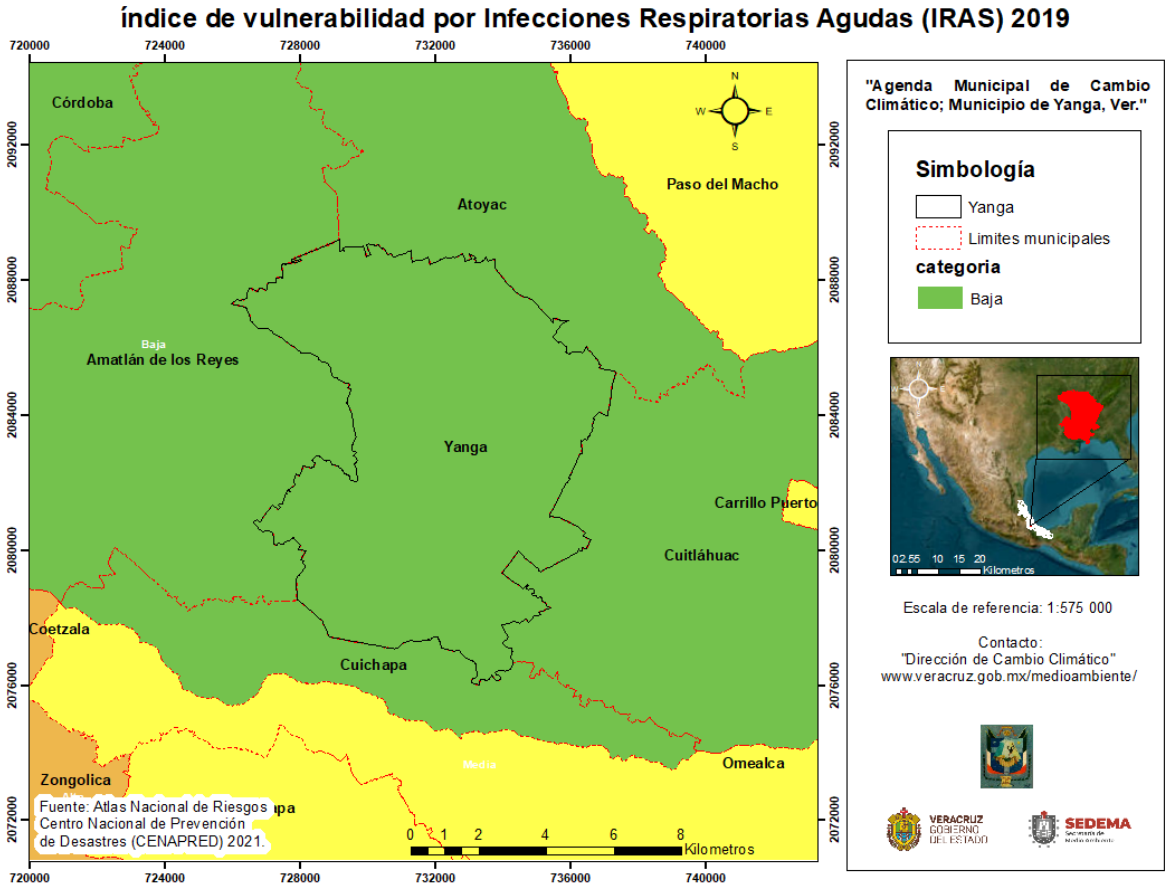


Figura 27. Índice de vulnerabilidad por infecciones respiratorias en el municipio de Yanga, Ver, Fuente: CENAPRED 2022

Vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico

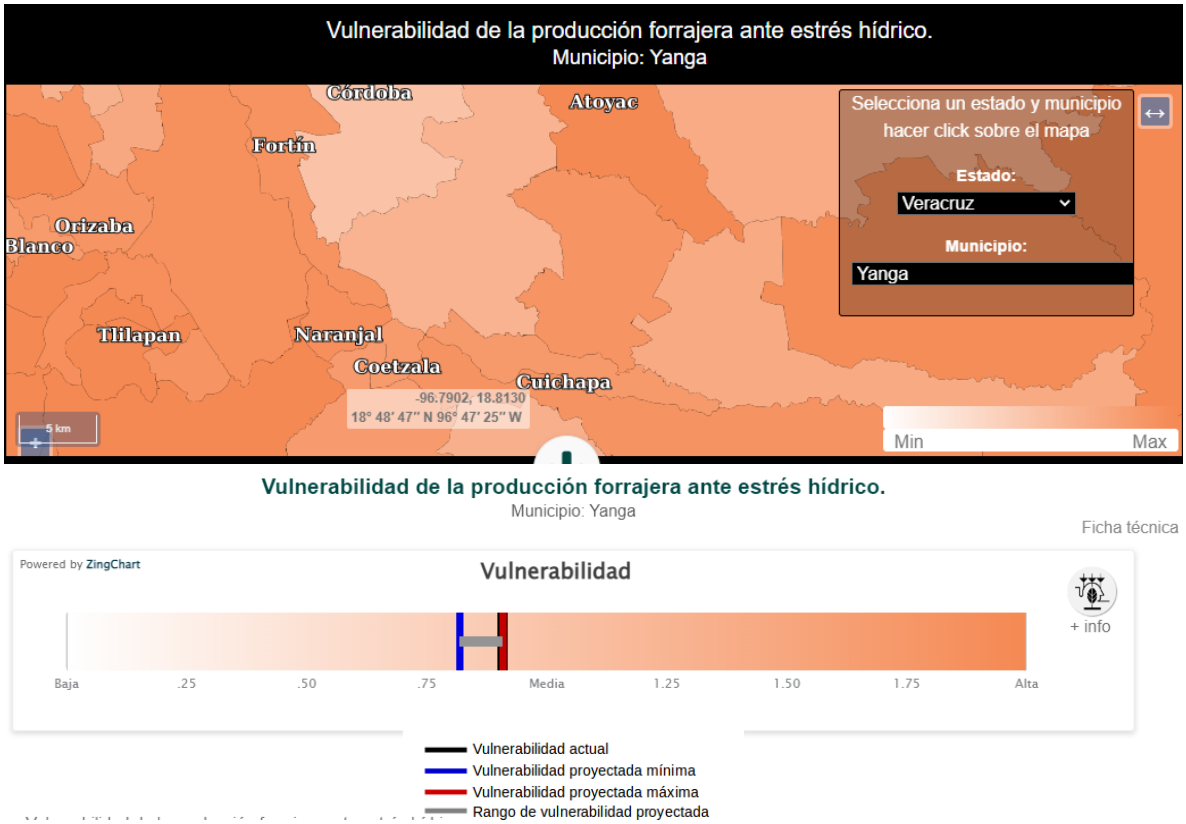


Figura 28. Vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico en el municipio de Yanga, Ver. Fuente: INECC

Vulnerabilidad de la población al incremento en distribución del dengue

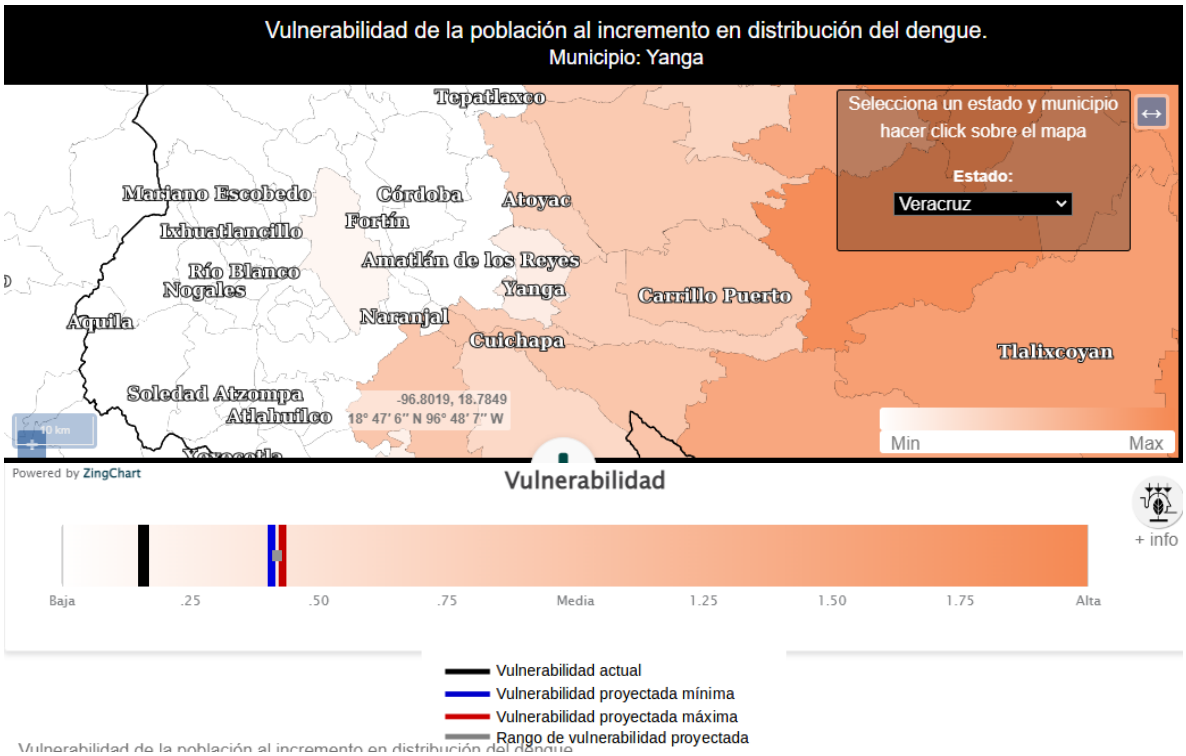


Figura 29. Vulnerabilidad de la población ante el dengue en el municipio de Yanga, Ver.

Fuente: INECC

INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ESCENARIOS DE EMISIONES FUTURAS

METODOLOGÍAS PARA LA ESTIMACIÓN DE EMISIONES

El aumento en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera dan origen al problema del calentamiento global y con ello al cambio climático. La cuantificación de dichas emisiones permite a los gobiernos, las empresas y la ciudadanía identificar las principales fuentes de emisión y posteriormente definir las acciones que llevarán a su reducción o captura.

La preparación de un Inventario de GEI a nivel municipal, fortalece los esfuerzos nacionales para cumplir con los compromisos adquiridos por México en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) en cuanto a la estimación y reporte de las emisiones y captura en sumideros de los gases de efecto invernadero no contemplados en el Protocolo de Montreal.

El presente inventario de emisiones de GEI para el municipio de Yanga, Veracruz, se estimó en concordancia con las Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) en su versión revisada de 1996 (en adelante "Directrices IPCC, 1996") y la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de invernadero del año 2000 (en adelante "Orientación de las Buenas Prácticas IPCC, 2000").

El inventario de emisiones de GEI aquí mostrado informa sobre las emisiones de los seis gases considerados en el Anexo A del Protocolo de Kioto, que son bióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), perfluorocarbonos (PFCs), hidrofluorocarbonos (HFCs) y hexafluoruro de azufre (SF_6), generados en cuatro de las seis categorías o fuentes de emisión establecidas por el IPCC en sus directrices.

Tabla 37. Identificación de Categorías calculadas en el municipio de Yanga, Ver.

Categorías IPCC	Categorías (año calculado)	Gases Reportados
1.- Energía	• Consumo de combustible (2019) • Energía Residencial y Comercial (2016)	CO2
2.-Procesos industriales	• NE	NE
3.- Ganadero, agropecuario, uso de suelo y silvicultura	• Ganadería (2020) ➢ Fermentación Entérica ➢ Gestión de estiércol • Agricultura (2019) • Absorción Arborea (2018)	CH4, N2O, CO2eq.
4.- Desechos	• Residuos Sólidos Urbanos (2019)	CH4, CO2eq.

Fuente: Elaboración propia

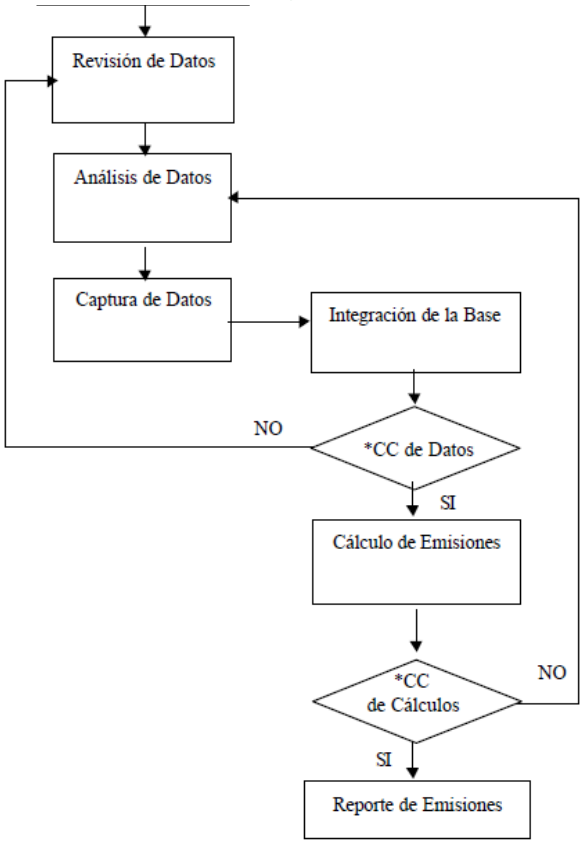
Consideraciones para la elaboración del inventario

A continuación, se presentan algunas consideraciones y definiciones que se utilizaron para la elaboración de este inventario.

METODOLOGÍAS PARA LA ESTIMACIÓN DE EMISIONES

Las técnicas de estimación utilizadas para estimar las emisiones de este inventario fueron:

- ***Muestreo en la Fuente:*** Son mediciones directas de la concentración de contaminantes en un volumen conocido de gas y de la tasa de flujo del gas en la chimenea.
- ***Modelos de Emisión (mecanísticos):*** Son ecuaciones desarrolladas cuando las emisiones no se relacionan directamente con un solo parámetro. Se pueden usar computadoras en el caso de que se tenga un gran número de cálculos complejos.
- ***Encuestas:*** Son cuestionarios diseñados para recopilar datos de actividad. En algunos casos se utilizó la encuesta para recopilar datos de fuentes de área con el fin de ponderar algunos factores de emisión.
- ***Factores de Emisión:*** Son relaciones entre la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera y un dato de actividad. Los datos de actividad incluyen: niveles de producción, consumo de materia prima, consumo de combustibles, población, kilómetros recorridos, etc.
- ***Balance de Materiales:*** Parte del principio de que el material que entra debe ser igual al que se utiliza en el proceso, más el que se emite. El método de balance de materiales es adecuado para estimar emisiones asociadas con la evaporación de solventes.



*CC: Es el control de calidad de la información.

Figura 30. Proceso de elaboración del inventario de emisiones. Fuente: Guía del IPCC

Fuentes Fijas o Puntuales

Son las instalaciones de ubicación fija, que tienen como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales de manufactura las cuales pueden generar emisiones contaminantes a la atmósfera. Existen fuentes fijas generadoras de emisiones:

- ***Fuentes puntuales.*** Derivadas de la generación de energía eléctrica y de actividades industriales como son: la química, textil, alimentaria, maderera, metalúrgica, metálica, manufacturera y procesadora de productos vegetales y animales, entre otras. Las emisiones derivadas de la combustión utilizada para la generación de energía o vapor, dependen de la calidad de los combustibles y de la eficiencia de los quemadores, mantenimiento del equipo y de la presencia de equipo de control al final del proceso (filtros, precipitadores y lavadores, entre otros). Los principales contaminantes asociados a la combustión son partículas (SO2, NOx, CO2, CO e hidrocarburos).
- ***Fuentes de área.*** Incluyen la generación de aquellas emisiones inherentes a actividades y procesos, tales como el consumo de solventes,

limpieza de superficies y equipos, recubrimiento de superficies arquitectónicas, industriales, lavado en seco, artes gráficas, panaderías, distribución y almacenamiento de gas LP, principalmente. Esta fuente también incluye las emisiones de actividades como son: el tratamiento de aguas residuales, plantas de composteo, rellenos sanitarios, entre otros. En este tipo de emisión se encuentra un gran número de contaminantes, de muy variado nivel de impacto en la salud.

- ***Fuentes naturales*.** Se refiere a la generación de emisiones producidas por volcanes, océanos, plantas, suspensión de suelos, emisiones por digestión anaerobia y aerobia de sistemas naturales. En particular a todo aquello emitido por la vegetación y la actividad microbiana en suelos y océanos, que se les denomina emisiones biogénicas, cuyo papel es importante en la química de la troposfera al participar directamente en la formación de ozono. Las emisiones biogénicas incluyen óxido de nitrógeno, hidrocarburos no metanogénicos, metano, dióxido y monóxido de carbono y compuestos nitrogenados y azufrados (Velasco 2001).
- ***Fuentes Móviles.*** Ejemplos de fuentes móviles son los aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijas con motores de combustión y similares, que por su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera. Si bien la definición de fuente móvil incluye prácticamente a todos los vehículos automotores, la NOM para fuentes fijas se refiere básicamente a las emisiones de automóviles y camiones. Los motores de los vehículos son los responsables de las emisiones de CO, de compuestos orgánicos volátiles, SO2, y NOx, producidos durante la combustión.

Método de Cálculo

El cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero se realizó para las cuatro categorías consideradas por IPCC 2006:

1) **Energía** (generación, industria, transporte, residencial comercial y agricultura).

2) **Proceso industriales y uso de productos** (IPPU) (producción y uso de minerales, producción de metales, industria química, algunos procesos como producción de papel, alimentos y bebidas, y finalmente, en la producción y consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre).

3) **Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra** (AFOLU).

4) **Desechos** (disposición de los residuos sólidos municipales y el manejo, tratamiento de las aguas residuales municipales e industriales, e incineración de residuos).

Estandarización y Validación de Información

Se obtuvo la información necesaria para el desarrollo del proyecto, a través de solicitudes de información a las dependencias e instituciones correspondientes, además de la obtención de información oficial disponible en internet útil para el proyecto. La información recopilada se estandarizó a formato Excel, para conformar una base de datos por categoría, posteriormente se verificó la transcripción de información y se procedió a realizar la validación de unidades, así como contrastándolos con la fuente original. En el caso del consumo de energía se tuvieron múltiples fuentes de información para una misma subcategoría, por lo que se consideró la más desagregada y completa para cada tipo de combustible.

Así mismo, se destaca que las estimaciones de este inventario se realizaron con las metodologías de nivel 1 por defecto, lo que implica que los datos de actividad no cuentan con un alto nivel de desagregación y en algunos casos hubo que estimar los datos de actividad con la finalidad de contar con un inventario en esas categorías.

Estas emisiones incluyen los tres principales gases de GEI (CO_2, CH_4, N_2O). No se calcularon los HFCs, PFCs y SF_6 por no existir actividades en donde dichos gases se generen.

ENERGÍA

La categoría Energía, que es la más importante en la mayoría de los inventarios de Gases de Efecto Invernadero (GEI), se subdivide en consumo de combustibles fósiles y en emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles y transporte y almacenamiento de CO_2. A su vez, este sector se divide en diferentes categorías, mostradas en la figura:

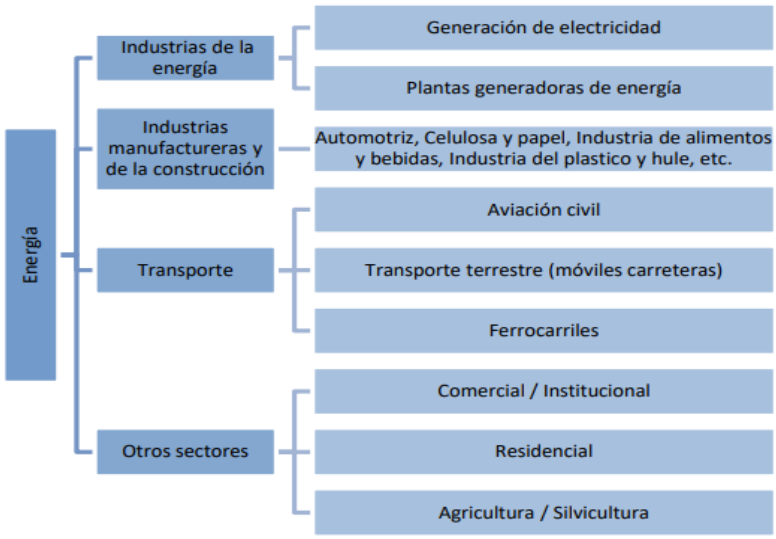


Figura 31. Subcategorías del sector energía.

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA), 2022

De acuerdo con la información disponible para el municipio de Yanga, para el sector energía se calcularon las subcategorías de transporte, energía eléctrica residencial, energía eléctrica comercial, energía eléctrica indirecta residencial y energía eléctrica indirecta comercial.

Datos de Actividad

Transporte Terrestre o autotransporte

Se refiere a todas las emisiones de la quema y la evaporación que emanan del uso de combustibles en vehículos terrestres, que circulan sobre carreteras pavimentadas. De acuerdo a la metodología IPCC 2006, para el cálculo de emisiones de autotransporte hay que considerar los siguientes rubros:

1. Número y tipo de vehículos que circulan.
2. Cantidad de combustible que consumen por tipo de vehículo.
3. VKT (Vehículos Kilómetros Totales) por tipo de Vehículo.
4. Proporción de viajes que se realizan en forma parcial dentro del área.

Se utilizó el método referido con base a un inventario realizado por ProAire en el año 2012, junto con su parque vehicular, el cual se detalla a continuación:

Tabla 38. Inventario GEI de fuentes móviles del Estado de Veracruz, año base 2012

Subsector	Emisión [ton/año]									
	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CN	SO_2	CO	NO_X	COV´s	NH_3	CH_4	CO_2
Fuentes móviles	**2,227**	**1,869**	**1,263**	**2,627**	**426,163**	**90,376**	**47,142**	**1,392**	**N/E**	**9,224,931**
Autos particulares	200	107	65	569	**288,223**	**32,049**	**26,963**	684	N/E	**2,662,775**
Taxis	27	14	9	80	**16,881**	2,000	1,295	120	N/E	423,366
Vagonetas de pasajeros	3	2	1	11	3,446	321	310	13	N/E	56,639
Medibuses	69	61	38	43	927	2,249	691	4	N/E	135,695
Autobuses	165	144	91	259	3,699	**7,272**	815	10	N/E	829,365
Camionetas Pick up	42	23	23	184	**46,618**	2,966	**6,817**	112	N/E	926,024
Vehículos de carga de hasta 3 ton	33	21	10	109	**22,634**	2,037	2,876	142	N/E	527,790
Vehículos de carga de más de 3 ton	1,078	**970**	**692**	767	**14,163**	**18,076**	2,822	263	N/E	**1,760,309**
Tractocamiones	586	**513**	**327**	585	**18,310**	**22,962**	2,540	38	N/E	**1,827,152**
Motocicletas	23	14	7	20	**11,262**	444	2,014	8	N/E	75,818

Fuente: ProAire, 2018

Tabla 39. Parque vehicular registrado en Veracruz

Año-modelo	Autos Particulares	Taxis	Colectivos sedan	Vagonetas de pasajeros	Medibuses	Autobuses	Camionetas Pick Up	Camionetas de carga de hasta 3 ton	Camiones de carga de más de 3 ton	Tractocamiones	Motocicletas	Total
1988 y ant	107,532	6	11	18	237	831	34,435	6,015	18,386	4,965	885	**173,321**
1989	14,347	0	2	3	6	41	5,906	1,401	483	347	71	**22,607**
1990	15,915	1	0	2	20	106	6,616	1,379	812	373	64	**25,288**
1991	20,188	1	7	22	44	181	6,975	1,787	1,211	503	77	**30,996**
1992	22,496	1	5	25	81	177	6,234	1,505	1,296	458	124	**32,402**
1993	24,114	1	5	7	60	203	8,047	1,987	1,257	472	130	**36,283**
1994	26,386	4	1	4	103	168	8,645	2,726	1,033	421	169	**39,660**
1995	22,747	4	1	6	100	71	7,763	2,231	689	268	76	**33,956**
1996	23,368	4	0	5	49	54	4,954	1,653	305	112	87	**30,591**
1997	27,570	4	0	7	266	113	4,373	1,562	688	368	119	**35,070**
1998	32,751	15	8	8	144	165	1,623	1,667	633	459	175	**37,648**
1999	25,993	12	2	16	135	234	881	1,029	823	520	276	**29,921**
2000	29,485	30	16	136	219	399	1,000	1,459	951	609	452	**34,756**
2001	33,057	67	24	167	321	535	1,028	1,494	1,147	646	792	**39,278**
2002	33,650	135	30	110	385	244	694	1,640	1,060	362	1,384	**39,694**
2003	29,540	135	39	255	409	425	839	1,605	1,039	428	2,180	**36,894**
2004	30,263	776	120	89	298	437	3,331	2,529	1,220	390	2,961	**42,414**
2005	36,318	549	83	106	204	630	2,016	2,005	1,058	475	3,553	**46,997**
2006	31,948	843	139	152	243	529	2,038	2,666	1,298	558	6,923	**47,337**
2007	32,374	1,169	234	79	309	575	1,715	3,563	1,747	732	5,261	**47,758**
2008	31,120	2,500	435	364	102	570	1,523	4,303	1,879	1,094	8,112	**52,002**
2009	22,645	2,479	303	485	245	432	656	4,376	1,536	1,037	4,985	**39,179**
2010	19,687	9,175	569	273	31	74	693	6,275	680	271	7,181	**44,909**
2011	24,418	8,640	210	520	181	391	131	4,970	879	761	7,263	**48,364**
2012	32,881	3,469	180	564	132	245	53	3,224	942	833	8,849	**51,372**
Total	**750,793**	**30,020**	**2,424**	**3,423**	**4,324**	**7,830**	**112,169**	**65,051**	**43,052**	**17,462**	**62,149**	**1,098,697**

Fuente: Estimación propia con datos del INEGI, del Gobierno del Estado de Veracruz y de SENER.

Fuente: INEGI, 2018.

Posteriormente se procede a buscar en fuentes de datos el parque vehicular para referenciar con las emisiones del inventario. La información se obtuvo del cuadernillo municipal de Yanga 2021.

Tabla 40. Parque Vehicular del Municipio de Yanga, Ver. 2019.

Vehículos de motor 2019				
Tipo	Tipo de servicio			
	Oficial	Publico	Particular	Total
Automóviles	0	65	2,636	2,701
Camiones de pasajeros	0	7	3	10
Camiones y camionetas para carga	0	11	3,442	3,453
Motocicletas	0	NA	207	207

Fuente: INEGI. Proyecto de Integración de Información Estadística y Geográfica Estatal (IIEGE).

Se procede a calcular las emisiones de CO2 que es el contaminante principal, agrupando los tipos de transporte y graficando para obtener la relación de la emisión generada por vehículo, finalmente mediante una correlación entre el parque vehicular del 2019 se calcula el total de emisiones de CO2 para dicho año en el municipio de Yanga.

Tabla 41. Relación de emisiones por unidad vehicular Veracruz 2012

Parque Vehicular	**# unidades**	**Ton CO2/año**
Automóviles Particulares	750793	2662775
Taxis	32440	423366
Motos	62149	75818
Camiones	15577	1021699
Vehículos de carga pesada	237734	5041275
Total	1098693	**9,224,933**

Fuente: SEDEMA, 2022.

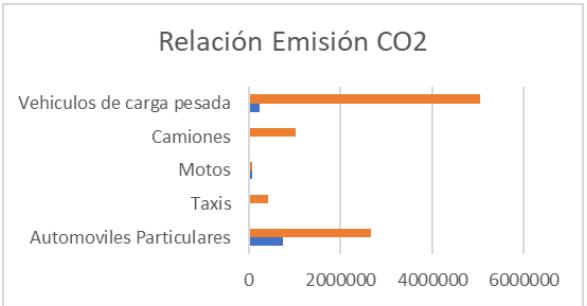


Gráfico 2. Relación de emisiones por unidad vehicular Veracruz 2012.
Fuente: SEDEMA, 2012.

Tabla 42. Emisiones del municipio de Yanga correlacionando el parque vehicular para el año 2019

Parque Vehicular	# unidades	Ton CO2/año
Automóviles Particulares	2,636	9349
Taxis	65	848
Motos	207	253
Camiones	10	656
Vehículos de carga pesada	3,453	73223
Total	6371	**84,329**

Fuente: SEDEMA, 2022.

Energía Residencial y Comercial

Se debe considerar el uso de la energía eléctrica en el ámbito residencial y comercial, así como la quema de gas; de la página dataportalforcities.org se obtuvieron los siguientes datos en cuanto a uso de energía eléctrica y uso de gas natural y LP para el año 2016:

Tabla 43. Emisiones Residenciales Yanga 2016

Electricity Used	10,277.8 MWh
Natural Gas	6,539.9 mmBTU
LPG	40,756.1 mmBTU

Fuente: Dataportalforcities.org, 2016

Tabla 44. Emisiones Comerciales Yanga 2016

Electricity Used	1,805.6 MWh
Natural Gas	748.8 mmBTU
LPG	3,412.1 mmBTU

Fuente: Dataportalforcities.org, 2016

Con estos datos procedemos a calcular la emisión de CO2 multiplicando por el **Factor de Emisión Eléctrico**. Este valor se actualizará anualmente y es publicado por la SENER y/o por la SEMARNAT:

FE elect (0.582 t CO_2/MWh)

10,277.8 MWh*0.582 t CO_2/MWh = **5,981.7 Ton CO2**
1,805.6 MWh*0.582 t CO_2/MWh = **1,050.9 Ton CO2**

Para el cálculo de emisión del gas natural se procede a convertir primeramente los valores a litros, posteriormente se multiplica por el poder calórico y su respectivo factor de emisión de CO2.

Tabla 45. Emisiones de gas natural, Yanga 2016

Natural Gas	Residencial 2,315,250 L Comercial 1,330,046 L
LPG	Residencial 14,285,716 L Comercial 5,911,327 L
Poder calorífico LPG	26.26 MJ/L
Poder calorífico Natural Gas	36.569 MJ/L
Factor de emisión CO_2 LPG	0.0000631 Ton CO_2/MJ
Factor de emisión CO_2 Natural Gas	0.0000561 Ton CO_2/MJ

Fuente: Dataportalforcities.org, 2016

El Total de emisiones para el año 2016 es el siguiente:

Residencial Gas LP **3,509.7 Ton CO2/año**

Residencial Gas Natural **697.3 Ton CO2/año**

Comercial Gas LP **293.8 Ton CO2/año**

Comercial Gas Natural **79.8 Ton CO2/año**

AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA (AFOLU)

Esta sección que incluye la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de las actividades antropogénicas relacionadas con el sector productivo primario Agropecuario y cambios del uso del suelo, también denominado AFOLU por sus siglas en inglés. De acuerdo con la metodología de IPCC 2006, se identifican los tipos de actividades que se deben evaluar dentro del área de estudio; en la Figura 32 se muestran las actividades para las cuales se estimaron las emisiones desagregadas por sus subcategorías.

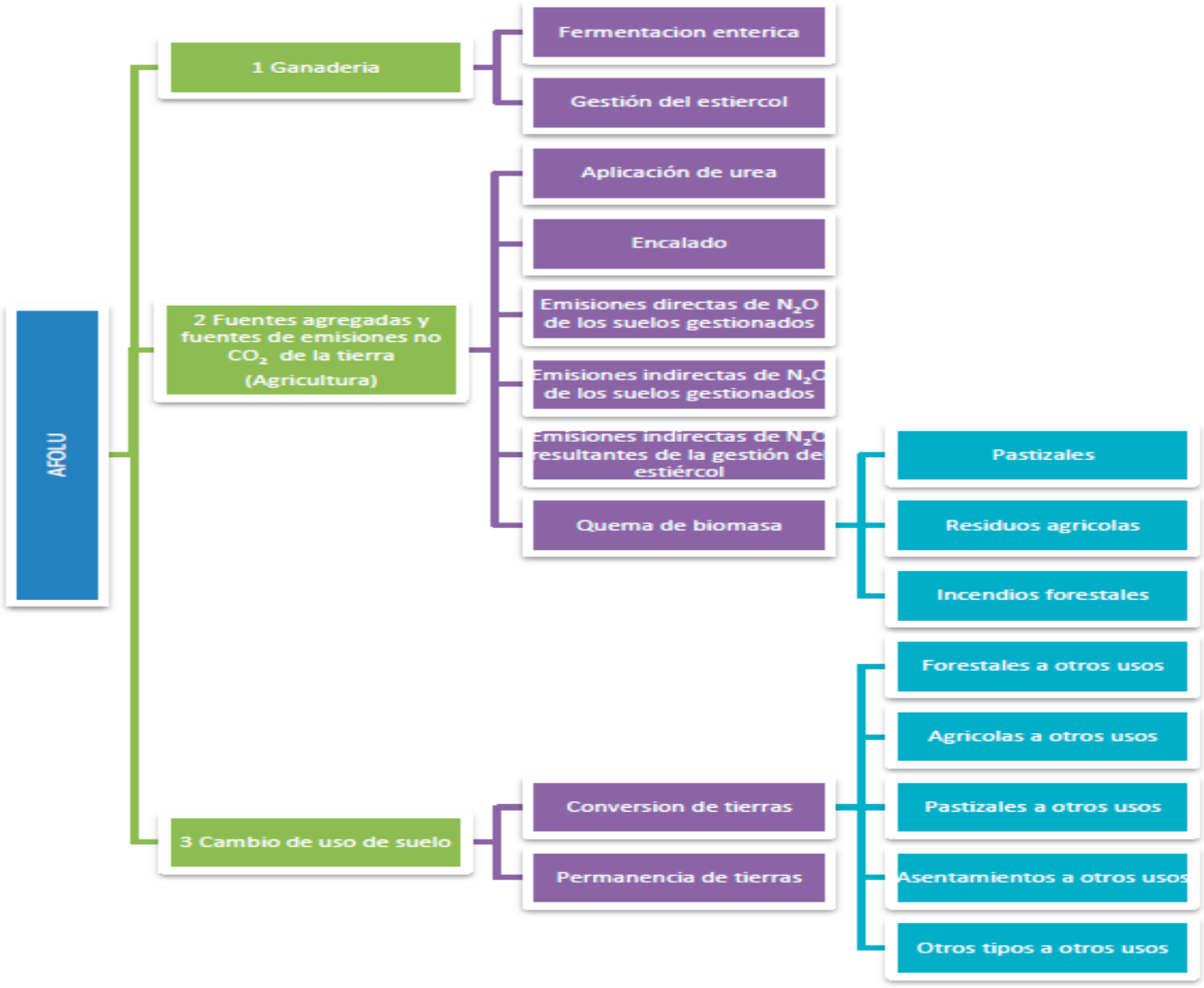


Figura 32. Actividades a estimar para AFOLU. Fuente: IPCC 2006

Datos Agricultura y Ganadería

En México, a nivel federal la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) es quien tiene la atribución legal de dar seguimiento y promover políticas públicas que fomenten el desarrollo del sector agropecuario en todo el territorio nacional. A su vez las entidades federativas en colaboración la SAGARPA y los municipios realizan acciones para fomentar el desarrollo del sector a través de diferentes esquemas de financiamiento, capacitación y tecnificación.

En consecuencia, existen en los tres órdenes de gobierno entidades o dependencias que llevan a cabo labores de seguimiento de las actividades

productivas del sector, esto es de suma importancia pues hay diferentes fuentes de información para cada uno de los rubros, con fines de este reporte se consideró como fuente primaria de la información al Sistema de información Agroalimentario y Pesquero (SIAP) dependiente de la SAGARPA y como fuentes complementarias:

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Los sistemas agrícolas generan la principal actividad económica del municipio, y están representados por 5,415 hectáreas sembradas, y se divide en tres cultivos principales: caña de azúcar, café cereza y mango, los cuales, tienen un valor económico de 352 millones de pesos. Con relación a las actividades pecuarias: el bovino, porcino, ovino y caprino son las más sobresalientes. Por lo que respecta a la avicultura, esta actividad está representada por la cría de pollos y guajolotes con un valor económico por 47, 156 pesos. Las características económicas anteriores podrían estar en riesgo si no se toman medidas de adaptación para los diversos escenarios del cambio climático (SIEGVER, 2021).

El tipo de vegetación remanente al sur del municipio (Figura 33) es del tipo selva alta perennifolia (SAP) es también conocida como: bosque tropical perennifolio, selva alta o mediana superennifolia, tropical rain forest, tropical evergreen forest, foret tropicale moyenne subsempervirente, lower montane rain forest, evergreen and semi-evergreen seasonal forest. La selva alta perennifolia, presenta varios estratos, y se caracteriza porque la mayoría de las especies no pierden las hojas durante la época de secas. Este tipo de vegetación se distribuye regularmente desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1500 metros de altitud, en zonas con una temperatura media anual que regularmente no es inferior a 20° C, pero que rara vez supera los 26° C. La precipitación media anual oscila entre los 1500 y 3000 mm, sobrepasando algunas veces los 4000 mm. En el continente, se localiza desde el ecuador hasta el trópico de cancer hacia el norte, y hasta el trópico de capricornio hacia el sur (Pennington y Sarukhán, 2005; UV, 2022).

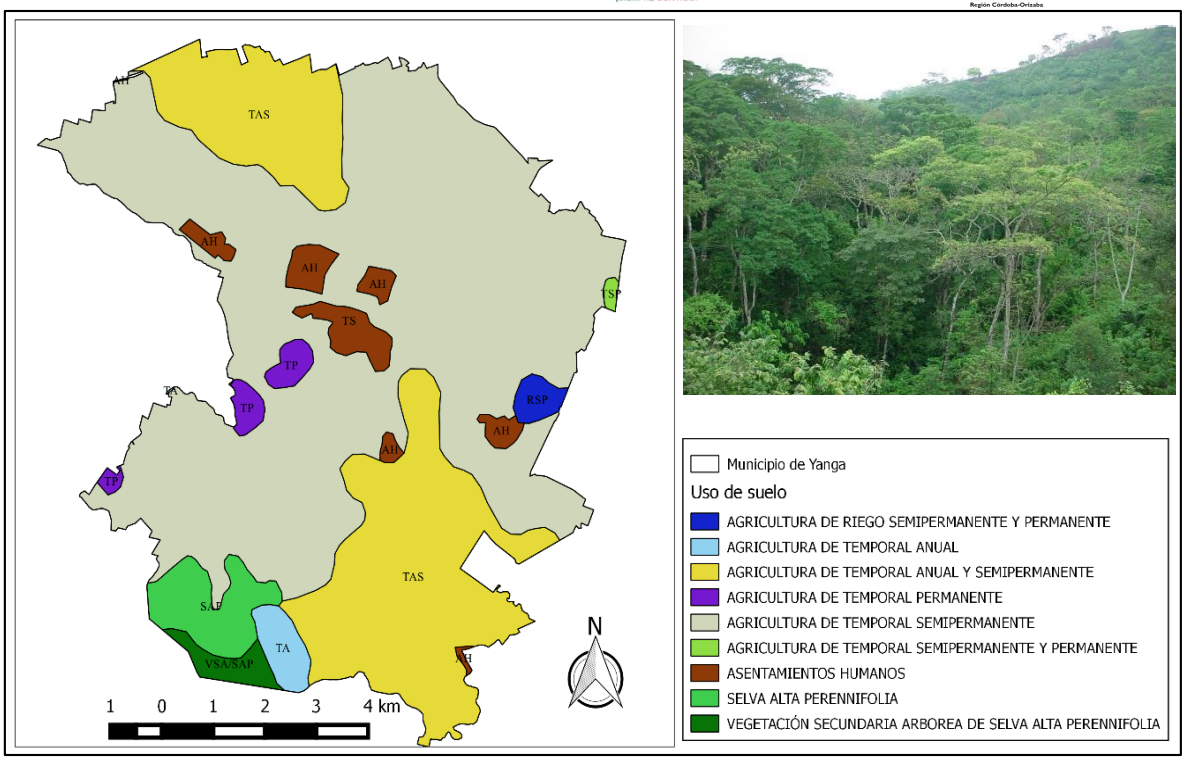


Figura 33. Distribución geoespacial de los principales usos del suelo y tipo de vegetación en el municipio de Yanga, Veracruz. Destaca la superficie destinada para la agricultura de temporal, seguida por la agricultura de riego y un remanente de vegetación primaria y vegetación secundaria. Fuente: Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Córdoba, 2022.

La vulnerabilidad de las actividades agropecuarias del municipio podría estar ligada a la distribución de las precipitaciones y la temperatura a lo largo del año debido a que en su mayoría son de temporal. Los agroecosistemas de temporal son aquellos que dependen de la lluvia y por consiguiente son vulnerables ante dos elementos del clima: el aumento de la temperatura y la disminución de la precipitación, y aunado a esto, al deterioro del abastecimiento del agua subterránea y superficial, así como a la pérdida de la calidad disponible tanto para consumo humano como para la agricultura y el desarrollo de la fauna (FAO, 2022; IPCC, 2022).

La agricultura de riego y su incremento bajo escenarios del cambio climático es limitado, por lo que el cultivo de caña de azúcar, de cítricos y la producción de café cereza de temporal del municipio presentan alto riesgo de sufrir daños severos como consecuencia de sequías asociadas al cambio climático, y aunado a esto, se suma la degradación histórica del suelo (Figura 34) propia de monocultivos que pone en riesgo la sostenibilidad de producción y el ingreso económico que generan los tres cultivos para el sostén económico de las familias del municipio (FAO, 2022; IPCC, 2022).

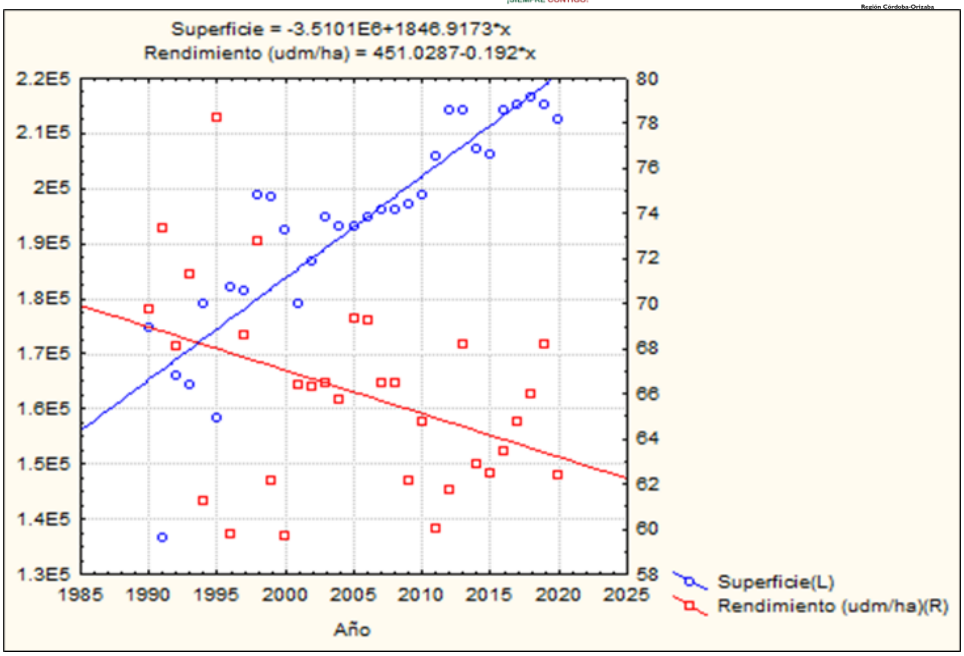


Figura 34. Disminución de la productividad por hectárea de caña de azúcar a pesar del aumento de la superficie de siembra en los últimos 30 años. Fuente: Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Córdoba, 2022.

Estimación de Emisiones

El cálculo de la emisión se realiza utilizando la siguiente ecuación:

$$Emisión = Dato\ de\ actividad \times Factor\ de\ emisión$$

En donde el Dato de actividad se refiere a la información que permite caracterizar el comportamiento de la fuente de emisión y puede referirse a producción, número de animales, etc. Y el Factor de emisión es la relación matemática que expresa una cantidad de emisión de determinado GEI asociado al Dato de actividad. En todos los casos se utilizó como dato de actividad información a nivel municipal del año 2016, los factores de emisión utilizados corresponden a aquellos empleados por el INECC para elaborar el INEGEI-2009. En algunos casos son los factores dados por defecto en la Directrices y en otros son calculados específicamente para México.

Ganadería

Durante el proceso digestivo, los herbívoros (rumiantes) producen metano por acción de la fermentación de la celulosa, proveniente del alimento consumido. La descomposición se origina en el rumen, órgano del sistema digestivo que

hace parte del estómago, los gases producidos en este proceso son expulsados al eructar. Se consideran rumiantes el ganado vacuno (productores de leche, carne y doble propósito), búfalos, cabras y ovejas, siendo todos ellos una fuente significativa de metano y en menor proporción están otros herbívoros (caballos, mulas y asnos) y los monogástricos (cerdos).

La cantidad de metano producido depende principalmente del número de animales, tipo de aparato digestivo, además del tipo y cantidad de alimento consumido. El estiércol del ganado está compuesto principalmente por materia orgánica que al descomponerse bajo condiciones anaeróbicas produce CH4 así como N2O como producto de la nitrificación y desnitrificación bacteriana de la materia orgánica. A nivel municipal la intensidad de la actividad es variable dependiendo del tipo de ganado.

Quema de biomasa

La quema de biomasa es una fuente importante de GEI principalmente de CH4 y CO2 sin embargo podría presentar una considerable variabilidad especialmente en lo que se refiere a incendios forestales, en tanto que para las cuestiones agrícolas la importancia depende de las técnicas de disposición de los residuos en campo luego de la cosecha. Para fines del Inventario, la metodología IPCC considera neutras las emisiones de CO2 por quema de residuos agrícolas e incluye en la contabilidad las emisiones de N2O.

Cambio de uso de suelo

La estimación de la emisión o absorción de gases de efecto invernadero, para el sector agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, se realizó como establecen las Directrices del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de 2006 para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Las Directrices del IPCC de 2006 consideran métodos de estimación para tres niveles de detalle, en función de su exactitud y precisión, así como de la información requerida para su evaluación.

RESULTADOS PARA GANADERIA

Consultando las bases de datos del cuadernillo municipal para 2020, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 46. Ganadería y Avicultura, 2020

GANADERÍA Y AVICULTURA, 2020				
Especie	**Volumen de producción en pie (Toneladas)**	**Valor de producción en pie (Miles de pesos)**	**Volumen de producción de carne en canal (Toneladas)**	**Valor de producción de carne en canal (Miles de pesos)**
Total	**NA**	**38,475.2**	**NA**	**47,156.0**
Bovino	78.4	2,741.1	41.3	2,943.5
Porcino	774.0	22,088.1	602.6	30,122.3
Ovino	11.2	478.4	6.0	490.5
Caprino	15.6	579.0	8.1	597.5
Ave a/	458.5	12,531.2	357.1	12,939.6
Guajolotes	1.0	57.4	0.8	62.7
Superficie dedicada a la ganadería (Hectáreas)				104.0

a/ Comprende pollos de engorda, progenitora pesada y reproductora pesada.

Fuente: SADER, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera 2020.

Tabla 47. Datos cabezas de Ganado, año 2020

Ganado Bovino	
Número de cabezas	172,139
Volumen de la producción (Toneladas)	46,064
Valor de la producción (Miles de pesos)	3,017,415
Ganado Porcino	
Número de cabezas	389,738
Volumen de la producción (Toneladas)	28,960
Valor de la producción (Miles de pesos)	1,509,284
Ganado Ovino	
Número de cabezas	10,105
Volumen de la producción (Toneladas)	232
Valor de la producción (Miles de pesos)	14,443
Ganado Caprino	
Número de cabezas	2,439
Volumen de la producción (Toneladas)	45
Valor de la producción (Miles de pesos)	2,795

Fuente: SIAP 2020

De INEGI se obtiene la relación entre las toneladas de ganado y sus respectivas cabezas para proceder con el cálculo en Excel, desarrollado para la elaboración de su Inventario GEI del estado de Jalisco. Para el caso de la ganadería avícola se tienen los siguientes datos de https://www.elsitioavicola.com/articles/2220/20-aaos-de-mejoramiento-avacola-pollo-de-engord/

*"Durante muchos años el peso vivo en el sector de venta al por menor y supermercados se ha incrementado y actualmente es un promedio de **6.0 libras (2.72 kg).** En el sector de aves grandes el peso vivo promedio actual es de **8.2 libras (3.72 kg)** y es probable que continúe aumentando en los próximos años si se estabilizan los costos de los insumos de los alimentos."*

Se obtiene la siguiente relación:

GANADO BOVINO:
172,139/46,064 = 3.73 CABEZAS/TONELADA

GANADO PORCINO:
369,738/28,960 = 12.77 CABEZAS/TONELADA

GANADO OVINO:
10,105/232 = 43.56 CABEZAS/TONELADA

GANADO CAPRINO:
2,439/45 = 54.2 CABEZAS/TONELADA

Tabla 48. Cálculo de emisiones para apartado Ganadería 2020

Tipo de ganado	Número de animales	Factor de emisión por fermentación entérica	Emisiones por fermentación entérica para ganado doméstico	Factor de emisión por gestión de estiércol	Emisiones por gestión de estiércol para ganado doméstico
	# animales	(kg/cabeza/año)	(ton CH_4/año)	(kg/cabeza/año)	(ton CH_4/año)
Ganado bovino (carne)	**446**	**53**	**23.663493**	**60**	**26.78886**
Ovino -ovejas -borregos	**749**	**5**	**3.74616**	**7.8**	**5.8440096**
Cabras	**1,285**	**5**	**6.4227**	**5.6**	**7.193424**
Cerdo - porcino	**17,579**	**1**	**17.579182**	**16**	**281.266912**
Aves (gallina -guajolote)	**300,337**	**0.00015714**	**0.04719493**	**0.56**	**168.188615**
TOTAL			**51.4587299**		**489.28182**

Fuente: SEDEMA, 2022.

Haciendo las correspondientes multiplicaciones nos da el siguiente resultado:

Por cada kg de CH4 equivale a 84 kg de CO2 resultando:

Emisiones por fermentación entérica para ganado doméstico= 4,322.5 Ton CO2eq/año

Emisiones por gestión de estiércol para ganado doméstico= 41,099.7 Ton CO2eq/año

RESULTADOS PARA AGRICULTURA

Consultando las bases de datos de SIAP y el cuadernillo municipal 2021, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 49. Agricultura, 2019

AGRICULTURA, 2019				
Principales cultivos	**Superficie sembrada (Hectáreas)**	**Superficie cosechada (Hectáreas)**	**Volumen (Toneladas)**	**Valor (Miles de pesos)**
Total	**5,415.0**	**5,415.0**	**443,112.5**	**332,003.9**
Caña de azúcar	4,885.0	4,885.0	438,480.0	304,620.4
Café cereza	185.0	185.0	222.0	1,221.0
Mango	183.0	183.0	3,160.4	19,007.0

NOTA: El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de cultivos del municipio.

Fuente: SADER. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera

Tabla 50. Cálculo de emisiones para apartado Agricultura

Cultivo	**Superficie sembrada**	**Factor de conversión de nitrógeno**	**Unidades**	**Aplicación de nitrógeno**	**Porcentaje**	**Factor de emisión**	**Emisiones N_2O**
	(ha)			(toneladas)	%	kg N_2O-N/kg N	Ton
Caña de azúcar	**4,885**	**150**	**kg N/Hectárea-año**	**732750**	**100**	**0.0125**	**9,159.375**

Fuente: SEDEMA, 2022.

Tabla 51. Cálculo de emisiones por quema de biomasa.

Cultivo	Producción anual	Superficie cosechada	Relación residuo/ cosecha	Cantidad de residuo	Fracción de materia seca	Cantidad de materia seca	Fracción quemada en campo	Fracción oxidada	Total de biomasa quemada	Fracción de carbono	Total de carbono liberado	Relación carbono-nitrógeno	Total de nitrógeno liberado
	(ton. cultivo)	(hectáreas)		(ton. biomasa residual)		(ton. biomasa seca)			(ton. biomasa quemada)		(ton. de carbono)		(ton. de nitrógeno)
Caña de azúcar	**438,480.00**	**4885.00**	**0.16**	**70156.8**	**0.1**	**7015.68**	**1**	**0.9**	**6314.112**	**0.4072**	**2571.1064**	**0.01**	**25.711064**
Gas/compuesto	Relación de emisiones	Factor de emisión PM2.5	Emisiones	Relación de conversión	Factor de especiación	Emisiones totales GEI	Emisiones totales GEI	Emisiones totales CN	Emisiones totales CN				
		(Kg/ha)	(ton. de C o N)		(%)	Toneladas	Gg	Kg	Toneladas				
CH_4	**0.005**		**12.855533203**	**16/12**		**17.140709**	**0.0171407**						
N_2O	**0.007**		**0.179977448**	**44/28**		**0.2828217**	**0.002828**						
CN		**324**			**.095**			**150360.3**	**150.3603**				

Fuente: SEDEMA, 2022.

Para obtener el Factor de Emisión del Café Cereza se consultaron fuentes de datos de Colombia citadas a continuación: *Se utilizó la metodología recomendada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático -IPCC en esta investigación. Los resultados muestran que se fijan en promedio* ***1.068 kg de CO2e por kg café cereza*** *producido." (Emisión y fijación de gases efecto invernadero en zonas con potencial de producción de cafés especiales en Antioquia-Colombia. Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín).*

Para el cultivo del mango se encontró la siguiente información:

Tabla 52. Cultivo de mango

	EMISIONES DE:					
TOTAL DE EMISIONES kg CO_2e / kg producto	**Consumo de Combustible Fósil**	**Refrig-erantes**	**Transporte de Mango a Través de la Cadena de Valor**	**Consumo de Agroquímicos en la Producción de Mango**	**Red de Electricidad**	**Viaje Aéreo Comercial**
0.4501	0.0986	0.0027	0.1469	0.1315	0.0674	0.0030
100%	21.90%	0.59%	32.65%	29.22%	14.97%	0.77%

Haciendo las correspondientes multiplicaciones nos da el siguiente resultado:

Emisiones N_2O para el año 2020 = 9,159.375 Ton N2O

- Por cada kg de N2O equivale a 298 kg de CO2 resultando: **2,728,599.8 Ton CO2**

Para el CH4 y N2O provenientes de la quema de caña

- Por cada kg de N2O equivale a 298 kg de CO2 resultando:

0.283 ton de N2O x 198 Ton CO2/Ton CH4= **56 Ton CO2**

- Por cada kg de CH4 equivale a 84 kg de CO2 resultando:

17.14 Ton de CH4 x 84 Ton CO2/Ton CH4 = **1,440 Ton de CO2**

- Para café:

222 Ton de café x 1.068 kg de CO2e /kg café cereza = **237 Ton CO2**

- Para mango:

3,160.4 Ton de Mango x 0.4501 kg de CO2e / kg Mango = **1,422.5 Ton CO2**

- ✓ **Total, de emisiones = 2,731,755.3 Ton CO2 y 150.4 Ton de CN**

En cuanto al sumidero de carbono por vegetación del municipio se tienen los siguientes datos para calcular su captura de carbón, es necesario contar con una tabla de absorción por hectárea dependiendo el tipo de árboles con los que cuenta el municipio y la cantidad de hectáreas del municipio ocupadas por el mismo.

Tabla 53. Uso de suelo y vegetación para el municipio de Yanga en hectáreas

DESCRIPCION	SUPERFICIE HECTAREAS
SELVA ALTA PERENNIFOLIA	290.3529
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA	96.7036

Fuente: SEDEMA, 2018

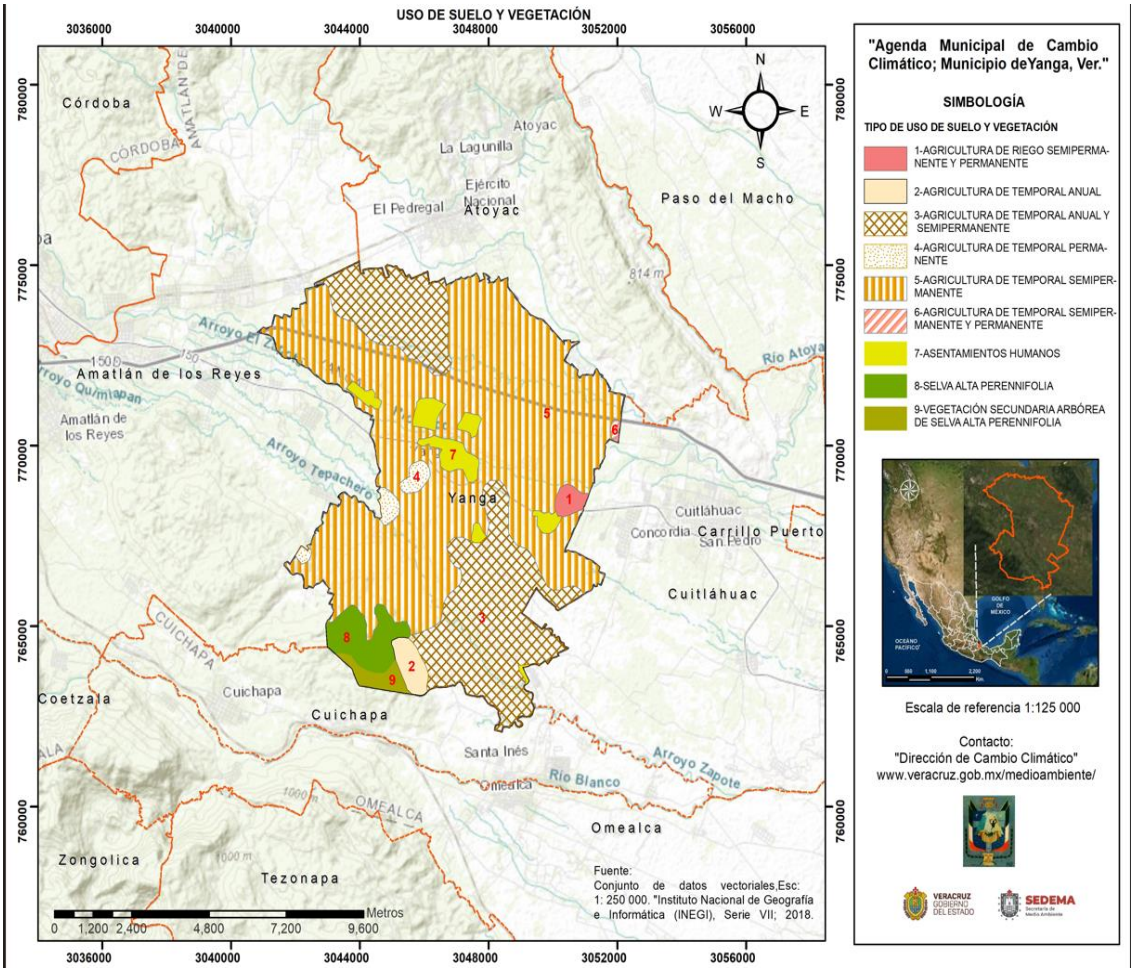


Figura 35. Uso de suelo y vegetación en el municipio de Yanga. Fuente: SEDEMA, 2022.

Tabla 54. Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México en TCO2e/ha

Ecosistema	Vegetación aérea	Suelo	Raíces	Total
Bosque de Coníferas	118	120	19	257
Bosque de Quercus	105	126	5	236
Bosque Tropical Perennifolio	186	115	4	305
Bosque Tropical Caducifolio, Subcaducifolio y Espinoso	54	100	0	154
Bosque Mesófilo de Montaña	189	205	36	430
Matorral xerófilo y vegetación semiárida	19	60	1	80
Pastizal natural, halófilo y gipsófilo	16	81	0	97
Vegetación acuática y subacuática	223	59	0	282
Promedio 8 ecosistemas terrestres	113.7	108.2	8.1	230.1

Fuente: Vega (2009)

Haciendo las multiplicaciones pertinentes para calcular la absorción de CO2eq para el municipio de Yanga:

- Selva Alta Perennifolia

387.06 ha x 305 Ton de CO2eq / ha = 118,052.23 Ton CO2eq

Absorción de CO2 por superficie arbórea de 118,052.23 Ton CO2Eq en 2018



Gráfico 3. Mitigación por superficie arbórea para el municipio de Yanga. Fuente: SEDEMA, 2022.

DESECHOS O RESIDUOS

Dentro de esta categoría se incluyen las fuentes de emisión de CO2, CH4 y N2O, de los residuos sólidos y las aguas residuales; en donde las emisiones de CH4 provienen de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica que forma parte de los residuos sólidos tanto si su disposición es controlada como si no lo es, así como las emisiones generadas durante los procesos de tratamiento y disposición de aguas de desecho, tanto de carácter municipal como industrial.

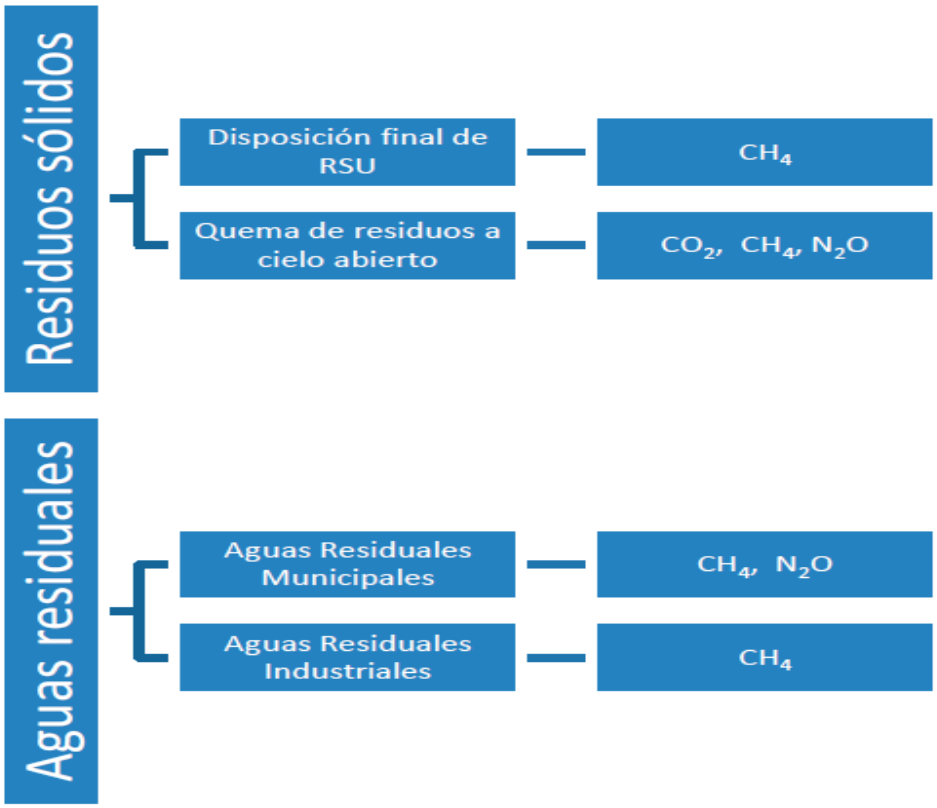


Figura 36. Subcategorías incluidas en el sector Desechos. Fuente: IPCC 2006

DATOS PARA RESIDUOS

Aunque la Secretaría del Medio Ambiente autorizó reabrir el basurero de Yanga bajo estrictas normas para reducir la contaminación, afectados acusan que el Ayuntamiento incumplió, pues se quejan de los malos olores y la presencia de aves de rapiña, consideradas un foco de infección, en la zona.

Aunque se dijo que los alcaldes de Tezonapa, Cuichapa, Yanga, Cuitláhuac y Omealca se reunieron para analizar la apertura de un relleno sanitario en la zona no hay avances, debido a que la población se opone.

No existe una separación de residuos como tal y los desechos tampoco están cubiertos con una capa de tierra, por lo tanto, los zopilotes están al asecho de los residuos.

Este basurero fue clausurado el pasado 28 de marzo 2019, después de que ciudadanos interpusieran una queja que provocó que la Secretaría del Medio Ambiente revisara el lugar.

Incluso al siguiente día que fue clausurado este tiradero, el alcalde declaró que pretendía recuperar el terreno para utilizarlo como relleno y posteriormente utilizarlo para un proyecto deportivo. Reconoció que los dos camiones encargados de recolectar la basura en el municipio, están obsoletos y a diario recogen entre **18 y 22 toneladas de basura**.

Tabla 55. Datos de actividad para gestión de RSU, año 2019

Cantidad anual depositada		Factor de equivalencia	Fracción de carbono en la materia seca	Fracción de carbón fósil en el carbono total	Factor de oxidación	Factor de conversión	Emisiones de CO_2
(Toneladas)	(Gigagramos)	(fracción)	(fracción)	(fracción)	(fracción)	44/12	(Ton CO_2)
7,300.00	**7.3**	**1**	**0.6**	**0.4**	**1**	**3.667**	**6,424**

Fuente: SEDEMA, 2022

RESULTADOS

Las contribuciones totales y en porcentaje de cada uno de los sectores es la siguiente:

Tabla 56. Generación de CO2 anual del Municipio de Yanga. Fuente: SEDEMA,2022.

DIRECTRIZ	TON CO2	%
ABSORCION ARBOREA	-118,052	-
TRANSPORTE	84,329	2.9
E ELECTRICA RESIDENCIAL	5,982	0.2
E ELECTRICA COMERCIAL	1,051	0
E GAS LP	3,804	0.1
E GAS NATURAL	777	0
GANADERIA	4,323	0.2
FERMENTACION ENTERICA		0
GANADERIA	41,100	1.4
GESTION ESTIERCOL		0
AGRICULTURA	2,731,755	94.9
RESIDUOS	6,424	0.2
PTAR	0	0
TOTAL	2,761,492	100

Tabla 57. Generación de CO2 anual por sectores del Municipio de Yanga. Fuente: SEDEMA, 2022.

SECTORES	TON CO2	%
ENERGIA	212,098	16.6
GANADERIA	199,655	15.7
AGRICULTURA	849,947	66.7
RESIDUOS	12,848	1
TOTAL	1,274,548	100



Gráfico 4. Representación Gráfica Sectorial Emisiones GEI del Municipio de Yanga. Fuente: SEDEMA, 2022.

CONCLUSIONES

SECTOR ENERGÍA

Se realizó la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero (CO2, CH4 y N2O) del sector energía en base al consumo de combustibles quemados de forma directa en las subcategorías generadores de energía, industria, transporte, residencial, comercial y agropecuario.

Se obtienen las siguientes recomendaciones con el fin de tener una estimación futura con mayor exactitud y confiabilidad:

- Realizar el balance de energía actualizándolo anualmente, con el fin de obtener una mayor precisión de la cuantificación de emisiones. Contemplando los diferentes combustibles utilizados en la Entidad, ya que se reporta el uso de combustibles no convencionales.
- Reunir los esfuerzos de las instancias nacionales, estatales y municipales que regulan estas actividades, para obtener información congruente y precisa del consumo de combustibles.
- En cuanto a los resultados, se observa una relación elevada en cuanto a las emisiones generadas por los camiones y los vehículos de carga contra los automóviles convencionales, siendo esta un área de oportunidad importante a ser abordada en futuras estrategias de mitigación.
- La leña es fuente del 69 % de la bioenergía del mundo, siendo el mayor combustible para uso doméstico, utilizándolo 2400 millones de personas principalmente en África, la región Asia Pacifico, Latinoamérica y el Caribe, principalmente en el ámbito rural (FAO, 2016). Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se han estimado entre el 4 y 7 % del total mundial, concentrándose principalmente en el continente africano (FAO, 2016).

SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS

Se recomienda:

- Contar con un inventario de la industria estatal y federal con el tipo de combustibles empleados, así como sus principales productos.
- Para futuros inventarios se desarrollen factores de emisión propios de los procesos industriales o se consideren mediciones confiables de dichos procesos.

- Generar información local para poder estimar las emisiones generadas por los distintos usos de productos que emiten gases de efecto invernadero a la atmósfera.

SECTOR DE AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA

Se realizó la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero (CO_2, CH_4 y N_2O) del sector a partir de datos relacionados a la actividad del sector agrícola y ganadero de la entidad.

La mayoría de las subcategorías evaluadas se utilizaron datos locales, y se utilizaron algunos factores de emisión nacionales para ganadería, en otras subcategorías se utilizaron factores de emisión por defecto, por lo que representan un mayor grado de incertidumbre, considerando la importancia de las emisiones por este sector es necesario que se desarrollen factores nacionales y/o locales que permitan realizar estimaciones más precisas.

SECTOR DESECHOS

Este sector se estimó con base a datos específicos del municipio por sitio de disposición final de RSU, así como planta de tratamiento de agua residual municipal, en los casos donde se dispuso de información, lo cual da como resultado un mayor nivel de confiabilidad en las emisiones obtenidas.

En cuanto a áreas de oportunidad en la estimación se tiene el requerimiento de información específica:

- Generar una base de datos específica y actualizada de los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos referente a cantidad de residuos que se disponen anualmente, caracterización de dichos residuos, captura y disposición de biogás, entre otra.

- Tratamiento de aguas residuales municipales contar con mayor información de las plantas de tratamiento de agua residual industrial.

- Generar factores de emisión específicos para México, o tener mediciones confiables de la generación de GEI por estas subcategorías, y por tipo de tratamiento.

IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MUNICIPIO

Marco teórico

Dada su ubicación geográfica y sus características físicas, el estado de Veracruz se encuentra expuesto a los impactos negativos de fenómenos hidrometeorológicos como ciclones tropicales, lluvias torrenciales, ondas del este, sequías, granizadas, frentes fríos, eventos de norte y ondas de calor. Esta situación combinada con las condiciones socioeconómicas de los municipios del estado da como resultado una variedad de vulnerabilidades de la entidad ante el cambio climático.

El cambio climático debe ser entendido como uno de los mayores problemas ambientales de nuestro tiempo. Existen dos respuestas de este fenómeno: la mitigación y la adaptación. La primera está orientada a disminuir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, mientras que la adaptación responde a las vulnerabilidades relacionadas con fenómenos hidrometeorológicos

En este contexto, las medidas de mitigación, según IPCC (2018)2 son tecnologías, políticas, procesos o prácticas destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero. Por otro lado, las medidas de adaptación son aquellas que generan los ajustes necesarios para dar respuesta a los impactos observados y proyectados del cambio climático, mediante la disminución de la vulnerabilidad […] con el fin de moderar o evitar los daños, o de aprovechar las oportunidades beneficiosas. Pueden incluir opciones tanto a nivel del territorio, como de políticas públicas (adaptado de INECC, 2019a, IPCC, 2014a, y GIZ, 2016)".

El diseño de medidas de adaptación debe partir de un diagnóstico de la vulnerabilidad con enfoque de grupos sociales que son especialmente vulnerables al cambio climático, incluidos los niños, los ancianos y las mujeres,

[2] IPCC, 2018: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 ºC con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)].

así como otros grupos marginados, como los inmigrantes (GIZ-adelphi/EURAC, 2017).

Al momento de diseñar medidas de adaptación y mitigación se debe tener como eje primordial la participación social de las y los actores clave, la perspectiva de género y el respeto de los derechos humanos, con el objetivo de lograr medidas de mitigación y adaptación inclusivas y efectivas ante el cambio climático y contribuir a la disminución de las brechas de desigualdad existentes en el país (SEMARNAT - INECC, 2018).

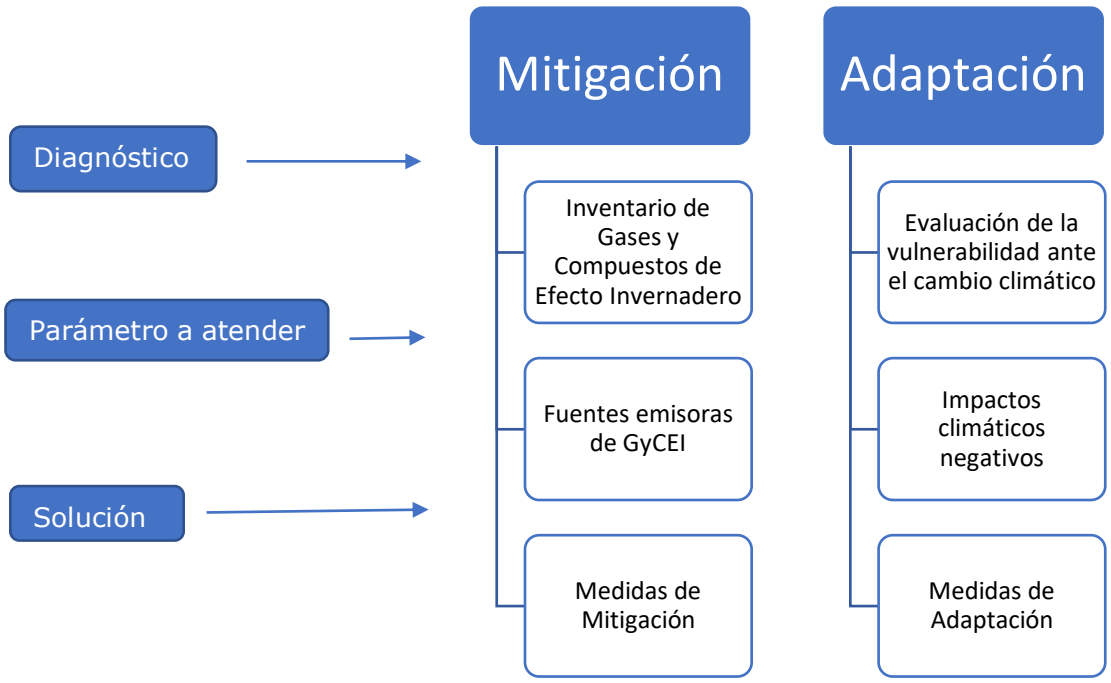


Figura 37. Medidas de adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático

Criterios para el diseño de medidas

Para diseñar medidas con alta posibilidad de éxito el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático ha propuesto una serie de criterios que toda medida de adaptación debe cumplir (INECC, 2020a). La tabla presenta esta lista de parámetros con un leve ajuste para incluir a las medidas de mitigación.

Tabla 58. Parámetros de medidas de mitigación

Criterio	Pregunta
Criterio general	¿Reduce la vulnerabilidad? ¿Reduce o captura emisiones?
Sistémico	¿Se plantea de manera que considera a todos los elementos interrelacionados?
Viabilidad	¿Se puede llevar a cabo técnica, económica y socialmente?
Mensurabilidad	¿Cuenta con objetivos y metas claras?

Capacidades	¿Fortalece habilidades, recursos y competencias?
Contexto social	¿Considera las características socioculturales, económicas y ambientales?
Gobernanza y género	¿Involucra activamente a la sociedad civil y el gobierno bajo un enfoque de derechos humanos, justicia intergeneracional, género, Etc.?
Alineación	¿Se articula y es congruente con los instrumentos de planeación y política pública internacional, nacional y subnacional?
Sostenibilidad	¿Después de la intervención de las autoridades la medida mantenerse en el tiempo?
Beneficios	¿Los efectos positivos de la medida se reparten de manera equitativa, transparente e incluyente?
Co-beneficios	¿Además de los beneficios propios esperados, podrían suceder otros?
Flexibilidad y Reversibilidad	¿Se puede ajustar a los cambios en el contexto? ¿Se puede revertir?

Fuente: INECC, 2020.

Monitoreo y Evaluación (M&E) de medidas de adaptación y Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de medidas de mitigación

Durante el diseño de las medidas de mitigación y adaptación se deben identificar metas claras sobre los objetivos planteados y por tanto se deben identificar cuáles serán los parámetros para monitorear que las medidas implementadas de verdad estén logrando el cumplimiento de las metas y objetivos.

Para el caso específico de la adaptación, el Monitoreo y Evaluación (M&E) permite distinguir cómo las medidas han logrado reducir la vulnerabilidad identificada en el diagnóstico inicial, a su vez da la posibilidad de evaluar si la medida se ha mantenido en el tiempo, así como documentar y sistematizar las lecciones aprendidas (INECC, 2020a).

Por otra parte, los sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación de las medidas de mitigación buscan medir, reportar y verificar avances en las acciones de mitigación, es decir, la reducción de emisión o captura de gases y compuestos de efecto invernadero. Para la cuantificación de estas acciones, se debe usar información transparente, verificable, rastreable y comparable a nivel nacional, sectorial y local. (INECC, 2020)

Un sistema de M&E permite identificar áreas de oportunidad y, en la medida de lo posible, hacer correcciones. Es importante incorporar a los actores relevantes en la implementación de estos sistemas.

Indicadores

De acuerdo con INECC (2020), un indicador es un punto de referencia (dato cualitativo o cuantitativo) que tiene el propósito de proporcionar información sobre determinado fenómeno, así como medir el cumplimiento de objetivos y

metas establecidas. A través de ellos se pueden reflejar los cambios vinculados a una intervención y evaluar sus resultados en el corto o largo plazo.

El análisis de los indicadores permite evaluar la posibilidad de hacer ajustes en una medida para encaminarlas hacia el cumplimiento de los objetivos. INECC (2020) retoma la clasificación de indicadores en tres temas generales:

Indicadores de contexto: Evalúan las condiciones para la implementación de las medidas, considerando la situación climática, ambiental, social y económica del sitio donde se implementará la medida. Existen diversas bases de datos de instituciones gubernamentales con datos que van desde el nivel federal, hasta el AGEB (Área Geoestadística Básica) que generan indicadores de este tipo.

Indicadores de gestión: Permiten evaluar el cumplimiento de los avances administrativos, los procesos y las actividades programáticas que se necesitan para la ejecución de una medida.

Indicadores de impacto: permiten evaluar si se han alcanzado los principales resultados de la medida en términos de disminución de las condiciones de vulnerabilidad y en la emisión o captura de gases de efecto invernadero. Miden los cambios a largo plazo, por tanto, consideran las transformaciones que se generaron a partir de la implementación de la medida.

Priorización de medidas

Para la realización de este proceso debe ser eje la integración de la participación de los implicados de manera metodológica, de forma tal que las opiniones de expertos, tomadores de decisiones y sociedad civil sean parte medular del proceso de priorización (WRI).

Un proceso participativo asegura que los resultados de la priorización sean representativos de la realidad, pues consideran distintos enfoques y conocimientos.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático, visión 10-20-40 (SEMARNAT, 2013) propone una serie de criterios para priorizar las medidas de adaptación que para fines de esta Agenda, se ha modificado para contemplar también las medidas de mitigación. Los criterios propuestos se señalan a continuación.

Tabla 59. Criterios para priorizar las medidas de adaptación

Criterio	Descripción
Atención a poblaciones más vulnerables	La medida da prioridad al apoyo de las poblaciones cuyas condiciones las hacen más vulnerables ante los efectos del cambio climático.
Transversalidad con políticas, programas y otros proyectos	La medida es coherente y se articula con instrumentos de política de cambio climático, tales como la ENCC, los programas estatales y municipales de cambio climático, programas sectoriales de diferentes órdenes de gobierno, entre otros.

Fomento de la prevención (Medidas de adaptación)	La medida fomenta la adaptación planeada a partir de un enfoque preventivo y apuesta por la prevención más que por la reacción.
Disminución de emisiones (Medidas de mitigación)	La medida promueve acciones que disminuyen o capturan emisiones de GEI
Sustentabilidad en el aprovechamiento y uso de los recursos naturales	La medida promueve el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Esto incluye agua, suelo y recursos bióticos.
Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.	La medida contempla preservar y restaurar los ecosistemas y servicios que proveen para aumentar la resiliencia al cambio climático y frenar los procesos de deterioro.
Participación activa de la población objetivo y fortalecimiento de capacidades	La población se involucra activamente incorporando su conocimiento y experiencia en todas las fases del proceso y se apropia de la medida.
Fortalecimiento de capacidades para la adaptación y la mitigación	La medida promueve el fortalecimiento de las capacidades individuales, de grupos o redes en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.
Factibilidad	La medida considera la capacidad institucional, financiera, política, normativa, técnica y social que permite su implementación y sostenibilidad.
Costo-efectividad o Costo-beneficio	El costo de la medida es bajo en comparación con su efectividad o sus beneficios para la reducción de vulnerabilidad.
Coordinación de actores y sectores	La medida fomenta la coordinación entre diferentes sectores e instituciones de los tres órdenes de gobierno, academia, y sociedad civil.
Flexibilidad	La medida pueda ajustarse en respuesta a necesidades específicas, además produce beneficios bajo cualquier escenario de cambio climático.
Monitoreo	La medida presenta una propuesta para su monitoreo y evaluación que incluye indicadores estratégicos de impacto enfocados en su cumplimiento y efectividad.

Fuente: SEMARNAT, 2013.

Se sugiere que los tomadores de decisiones y responsables asignados para la implementación de las medidas de adaptación preseleccionadas en este reporte se apoyen del documento "Criterios para el monitoreo y evaluación de las medidas de adaptación al cambio climático" (INECC, 2020a) y de los doce criterios de priorización publicados en la Estrategia Nacional de Cambio Climático (SEMARNAT, 2013), así como en la Metodología para la priorización de medidas de adaptación frente al cambio climático (SEMARNAT-GIZ, 2015) que retoma estos criterios e incorporar un análisis multi criterio y de costo-beneficio y costo-efectividad para orientar a los implementadores en el orden de prioridad de las medidas de adaptación.

Medidas propuestas por el municipio

La propuesta de medidas de adaptación y de mitigación partió de la identificación de las siguientes problemáticas que enfrenta el municipio, tanto ambientales, climáticas y de emisiones de CO2, las cuales se condensan en la tabla.

Tabla 60. Problemas ambientales, climáticas y de emisiones de CO2 Yanga

Climáticas	Ambientales	Emisiones de CO2
Lluvias torrenciales	Ríos contaminados	Agricultura
Ciclones tropicales	Desechos de granjas porcícolas	Energía
Inundaciones (parte baja)	Deforestación	Ganadería
Temperaturas altas	Reemplazo de cultivos	Uso excesivo de fertilizantes

Fuente: SEDEMA 2022

MATRIZ DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN MUNICIPIO DE YANGA

Número de medida	Número de acción	Tipo de medida	Eje	Medida	Acción	Unidad de medida	Indicador de resultado	Beneficios
1	1	Adaptación y Mitigación	Gobernanza	Instrumentos jurídico-ambientales	Elaboración del Reglamento Municipal de Medioambiente	N° de publicaciones	N° de publicaciones	Existencia de instrumento regulador de política ambiental en el municipio.
2	2	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad/Agua	Reforestación	Aumento de la superficie forestal	Hectáreas	Hectáreas reforestadas	Aumentar la cantidad de agua subterránea para abastecimiento agrícola, pecuario, doméstico e industrial
3	3	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad/Agua	Fomentar los sistemas agroforestales	Fomentar los sistemas agroforestales	Hectáreas	Hectáreas con sistemas agroforestales	Aumentar la cantidad de agua subterránea para abastecimiento agrícola, pecuario, doméstico e industrial

4	4	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad/Agua	Fomentar sistemas silvopastoriles.	Fomentar sistemas silvopastoriles.	Hectáreas	Hectáreas con ganadería bajo manejo de sistema silvopastoril	Aumentar la cantidad de agua subterránea para abastecimiento agrícola, pecuario, doméstico e industrial
5	5	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad/Agua	Mayor producción de árboles maderables o frutales	Establecimiento de cortinas rompevientos con árboles maderables o frutales en los sistemas agrícolas y pecuarios.	Hectáreas	Hectáreas con cortinas rompevientos	Aumentar la cantidad de agua subterránea para abastecimiento agrícola, pecuario, doméstico e industrial
6	6	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad/Agua	Reforestación	Reforestación de la cuenca alta del municipio con especies arbóreas nativas.	Hectáreas	Hectáreas reforestadas	Aumentar el agua superficial: ríos y lagunas para desarrollo de la vida silvestre, uso doméstico, uso industrial y de uso agrícola y pecuario
7	7	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad/Agua	Reforestación	Aumento de la superficie de vegetación riparia	Hectáreas	Hectáreas reforestadas	Aumentar el agua superficial: ríos y lagunas para desarrollo de la vida silvestre, uso doméstico, uso

								industrial y de uso agrícola y pecuario
8	8	Adaptación y Mitigación	Agua/Sociedad	Eficiencia en consumo de agua	Aprovechamiento eficiente de agua de uso doméstico e industrial	Metros cúbicos anuales agua	Metros cúbicos anuales agua	Aumentar el agua superficial: ríos y lagunas para desarrollo de la vida silvestre, uso doméstico, uso industrial y de uso agrícola y pecuario
9	9	Adaptación y Mitigación	Agua/Infraestructura	Mejores prácticas agrícolas	Establecimiento de sistemas de riego agrícola eficientes (preferentemente riego por goteo, sub-irrigación o microaspersión)	Hectáreas	Hectáreas bajo riego eficiente	Aumentar el agua superficial: ríos y lagunas para desarrollo de la vida silvestre, uso doméstico, uso industrial y de uso agrícola y pecuario
10	10	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad/Agua	Mejores prácticas agrícolas	Uso de variedades agrícolas resistentes a la sequía	Hectáreas	Hectáreas con variedades resistentes a sequía	Aumentar el agua superficial: ríos y lagunas para desarrollo de la vida silvestre, uso doméstico, uso industrial y de uso agrícola y pecuario

11	11	Adaptación y Mitigación	Agua/Seguridad Alimentaria	Mejores prácticas ganaderas	Fomento de la crianza de razas animales adaptadas al calor	Número cabezas de ganado	N° de cabezas de ganado resistentes al calor	Aumentar el agua superficial: ríos y lagunas para desarrollo de la vida silvestre, uso doméstico, uso industrial y de uso agrícola y pecuario
12	12	Adaptación	Biodiversidad/Seguridad Alimentaria	Mejores prácticas agrícolas	Establecimiento de huertos con especies vegetales atrayentes de polinizadores	Número de huertos	Número de huertos	Preservacion de la soberanía alimentaria afectada por fenómenos hidrometeorológicos derivados del cambio climático
13	13	Adaptación	Biodiversidad/Seguridad Alimentaria	Mejores prácticas agrícolas	Establecimiento de bancos de semillas criollas	Número de bancos de germoplasma	Número de bancos de germoplasma	Preservacion de la soberanía alimentaria afectada por fenómenos hidrometeorológicos derivados del cambio climático
14	14	Adaptación	Biodiversidad/Seguridad Alimentaria	Mejores prácticas agrícolas	Establecimiento de huertos públicos	Número de huertos públicos	Número de huertos públicos	Preservacion de la soberanía alimentaria afectada por fenómenos hidrometeorológicos derivados del

								cambio climático
15	15	Adaptación y Mitigación	Sociedad	Separación de RSU	Separación de residuos orgánicos municipales para su compostaje	Toneladas de RSU	Toneladas separadas y composteadas	Preservacion de la soberanía alimentaria afectada por fenómenos hidrometeorol ógicos derivados del cambio climático
16	16	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad	Mejores prácticas agrícolas	Fomento del manejo integrado de plagas (MIP)	Hectáreas	Hectáreas bajo MIP	Preservacion de la soberanía alimentaria afectada por fenómenos hidrometeorol ógicos derivados del cambio climático
17	17	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad/Seguridad Alimentaria	Mejores prácticas agrícolas	Fomento del policultivo	Hectáreas	Hectáreas con policultivo	Preservacion de la soberanía alimentaria afectada por fenómenos hidrometeorol ógicos derivados del cambio climático
18	18	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad/Seguridad Alimentaria	Mejores prácticas agrícolas	Uso moderado de fertilizantes	Toneladas	Toneladas de fertilizantes por ciclo de cultivo	Preservacion de la soberanía alimentaria afectada por fenómenos hidrometeorol ógicos

								derivados del cambio climático
19	19	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad/Seguridad Alimentaria	Mejores prácticas agrícolas	Uso moderado de pesticidas	Litros	Litros utilizados por ciclo de cultivo	Preservacion de la soberanía alimentaria afectada por fenómenos hidrometeorológicos derivados del cambio climático
20	20	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad	Mejores prácticas agrícolas	Fomento del uso de abonos orgánicos para disminuir la respiración del suelo y aumentar el almacenaje de carbono edáfico.	Toneladas	Toneladas de abonos orgánicos	Preservacion de la soberanía alimentaria afectada por fenómenos hidrometeorológicos derivados del cambio climático
21	21	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad	Instrumentos de medida y control	Inventario florístico y faunístico	N° de inventarios	N° de inventarios desarrollados	Preservacion de la biodiversidad municipal
22	22	Adaptación y Mitigación	Infraestructura	Instrumentos de medida y control	Monitoreo del clima	N° de reportes	N° de reportes recabados	Preservacion de la biodiversidad municipal
23	23	Adaptación y Mitigación	Educación	Instrumentos de medida y control	Estudios sobre recursos naturales	N° de tesis	N° de tesis implementadas	Preservacion de la biodiversidad municipal

24	24	Mitigación	Biodiversidad/Infraestructura	Infraestructura verde	Establecimiento de áreas verdes urbanas	N° de áreas verdes	N° de áreas verdes	Disminución del calor urbano
25	25	Adaptación y Mitigación	Biodiversidad/Infraestructura	Infraestructura verde	Aumento de la superficie forestal (con especies nativas) urbanas	Hectáreas	Hectáreas	Disminución del calor urbano
26	26	Adaptación y Mitigación	Gobernanza	Instrumentos jurídico-ambientales	Elaboración de atlas de riesgo municipal	N° de publicaciones	N° de publicaciones	Identificación de riesgo en zonas urbanas y rurales y movilidad humana
27	27	Adaptación y Mitigación	Infraestructura	Instrumentos jurídico-ambientales	Ordenamiento territorial	Hectáreas	Hectáreas	Identificación de riesgo en zonas urbanas y rurales y movilidad humana
28	28	Adaptación y Mitigación	Agua	Instrumentos jurídico-ambientales	Monitoreo de la microcuenca	N° de sitios de monitoreo	N° de sitios de monitoreo	Identificación de riesgo en zonas urbanas y rurales y movilidad humana
29	29	Adaptación	Infraestructura	Mantenimiento de infraestructura	Mantenimiento de caminos e infraestructura de comunicaciones principales	Kilometros	Kilometros rehabilitados	Identificación de riesgo en zonas urbanas y rurales y movilidad humana
30	30	Mitigación	Sociedad/Educación	Mantenimiento de	Mantenimiento al transporte	Unidades o rutas	Unidades o rutas restauradas	Identificación de riesgo en zonas urbanas

				infraestructura	público-urbano			y rurales y movilidad humana
31	31	Adaptación	Infraestructura/Sociedad	Mantenimiento de infraestructura	Áreas públicas caminables e incluyentes	Kilometros cuadrados	Kilometros cuadrados rehabilitados	Identificación de riesgo en zonas urbanas y rurales y movilidad humana
32	32	Mitigación	Infraestructura/Sociedad	Mantenimiento de infraestructura	Fomento del uso de bicicleta	Unidades o rutas	N° de ciclovías	Identificación de riesgo en zonas urbanas y rurales y movilidad humana
33	33	Adaptación y Mitigación	Sociedad/Educación	Cursos	Cursos sobre mitigación y adaptación al cambio climático	Cursos impartidos	Personas Sensibilizadas	Sensibilización y cultura ambiental hacia la población
34	34	Adaptación y Mitigación	Sociedad/Educación	Difusión	Difusión de información sobre cambio climático	Tiempo/Publicaciones	Tiempo en radio/publicaciones en periódico y redes sociales	Sensibilización y cultura ambiental hacia la población
35	35	Adaptación y Mitigación	Sociedad/Educación	Difusión	Foros sobre cambio climático	N° de foros	N° de foros realizados	Sensibilización y cultura ambiental hacia la población
36	36	Adaptación y Mitigación	Sociedad/Educación	Difusión	Organización de pobladores	N° de grupos o personas capacitadas	N° de grupos o personas capacitadas	Sensibilización y cultura ambiental hacia la población
37	37	Adaptación y Mitigación	Sociedad/Educación/Gobernanza	Difusión	Alianzas municipio-instituciones de educación	N° de acuerdos o convenios	N° de acuerdos o convenios	Sensibilización y cultura ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. *Calculadora de equivalencias de Gases de Efecto Invernadero. Cálculos y referencias*. Disponible en línea: https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculadora-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero-calculos

Capistrán Hernández F., Morosini Cordero. F. *La Basura Urbana en el Estado de Veracruz*. Disponible en línea: https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/5369/199726P67.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CENAPRED. (22 de 12 de 2022). Atlas Nacional de Riesgos. Obtenido de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/#

Centro de Información Estadística y Geográfica del Estado de Veracruz. (2021). *Cuadernillos Municipales 2021*. Disponible en línea: http://ceieg.veracruz.gob.mx/2021/06/17/cuadernillos-municipales-2021/

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (12 de julio de 2018). *Día Mexicano del Árbol*. Absorción de CO2 por bosques. Disponible en línea: https://www.gob.mx/conanp/articulos/dia-mexicano-del-arbol-165506

Comisión Nacional del Agua. (14 de julio de 2020). *Inventario de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación*. Disponible en línea: https://www.gob.mx/conagua/documentos/inventario-de-plantas-municipales-de-potabilizacion-y-de-tratamiento-de-aguas-residuales-en-operacion

CONABIO (12 de enero de 2023). *Estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas Edición 2019*. Yanga, Veracruz de Ignacio de la Llave. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/atlas/social/pdf/30196.pdf

CONABIO. (2022). *Mapa Potencial de especies en riesgo de extinción en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. http://ssig.conabio.gob.mx/JavaBridge/extincion/index.html

CONAGUA-SMN. (22 de 12 de 2022ª). Gobierno de México. *Obtenido de Monitor de Sequía*: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico

Data portal for Cities Beta (2016). *Consumo eléctrico municipal 2016*. Disponible en línea: https://dataportalforcities.org/es

El Sitio Avícola. *Datos para el ganado avícola*. Disponible en línea: https://www.elsitioavicola.com/articles/2220/20-aaos-de-mejoramiento-avacola-pollo-de-engord/:

Gaceta Oficial (2014). *Plan de Desarrollo Municipal 2014-2017. H. Ayuntamiento de Yanga, Veracruz*. Secretaría de Medio Ambiente. Número Extraordinario. Tomo CXC. Disponible en: https://www.segobver.gob.mx/juridico/pdf/planyanga.pdf

Gobierno de México. (2021*). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2021*. Veracruz de Ignacio de la Llave. Yanga. Disponible en línea: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/613023/Informe_anual_2021_mun_30196.pdf

Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (2019-2024). (16 de enero de 2023). *Áreas Naturales Protegidas*. Secretaría de Medio Ambiente. Disponible en línea: http://repositorio.veracruz.gob.mx/medioambiente/wp-content/uploads/sites/9/2020/03/ANPs_P.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Veracruz de Ignacio de la Llave 2017.* Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Disponible en línea: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825094980.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Relación entre cabezas de ganado y toneladas de producción*. Disponible en línea: https://www.inegi.org.mx/temas/ganado/

Map and Guide. (2017). ¿Qué valores proporciona el cálculo de emisiones? *Relación entre N2O y CO2 equivalente.* Disponible en línea: https://support.mapandguide.com/client-mx/es/Content/FAQ/FAQ_emission_data_values.htm#:~:text=N2O%20(%C3%B3xido%20de%20nitr%C3%B3geno),28%20%2B%20N2O%20*%20265

Meteoblue Weather (12 de enero de 2022). *Cambio Climático en el municipio de Yanga, Ver. Historia y Clima.* Disponible en línea: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/change/yanga_m%c3%a9xico_3514329?month=1

México social. (1 de junio de 2013). *Uso de leña en comunidades rurales*. Medio Ambiente. Disponible en línea: https://www.mexicosocial.org/uso-de-lena-en-comunidades-rurales/

Secretaría de Bienestar. (27 de enero de 2022). *Informes anuales sobre la situación de pobreza y rezago social*. Disponible en línea: https://www.gob.mx/bienestar/documentos/informe-anual-sobre-la-situacion-de-pobreza-y-rezago-social

Secretaría de Desarrollo Sustentable (2017). *Inventario de Emisiones a la Atmósfera del Estado de Querétaro*. Metodología para la elaboración de inventarios de Gases de Efecto Invernadero. Disponible en: https://www.queretaro.gob.mx/sedesu/programas.aspx?q=63j01wSCoazTzZ43zUA2P+4f54ia/vril/4YZlF9rKk=

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. *Guía para la Elaboración o Actualización de los Programas Municipales de Cambio Climático (GPMCC).* Disponible en línea: https://semadet.jalisco.gob.mx/gobernanza-ambiental/cambio-climatico/guia-para-la-elaboracion-o-actualizacion-de-los-programas

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (junio 2018). *proAire: Programa de Gestión para mejorar la Calidad del Aire en el Estado de Veracruz de Ignacio de La Llave*. Disponible en línea: www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/418382/31_ProAire_Veracruz.pdf

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. *Estadística de Producción Agrícola y Ganadera*. Disponible en línea: http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. Estadística de la producción pecuaria*. Disponible en línea: https://datos.gob.mx/busca/dataset/estadistica-de-la-produccion-pecuaria

SIAP (2013). *Glosario Agroalimentario*. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: http://www.transparenciasedarh.gob.mx/84/2018/XXXVI/GlosarioAgroalimenatario.pdf

The Planet App. (2 de julio de 2020). *¿Qué son las emisiones de CO2 y CO2 equivalente? Relación entre metano y CO2 equivalente*. Disponible en línea: https://theplanetapp.com/que-son-las-emisiones-de-co2/#:~:text=La%20masa%20de%20los%20gases,como%2025%20toneladas%20de%20CO2.