






TAMPICO ALTO, VER.



AGENDA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMATICO 2022-2025

-  Agua
-  Biodiversidad
-  Sociedad
-  Educación
-  Salud
-  Seguridad Alimentaria
-  Energía
-  Economía
-  Infraestructura
-  Gobernanza



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



Título:

Agenda Municipal de Cambio Climático de Tampico Alto, Ver. 1a Edición 2022

Autor:

H. Ayuntamiento de Tampico Alto, Ver. Administración 2022-2025

Lic. Vanessa López Rangel, Presidenta Municipal del H. Municipio de Tampico Alto, Ver.

Ing. German Santiago Valdez, Director de Ecología y Medio Ambiente

Ing.Amb. Juan Francisco Valdés Del Ángel, Auxiliar de la Dirección de Ecología y Medio Ambiente

Ing. Amb. Daniela Yacaranday Del Angel Román, Auxiliar de la Dirección de Ecología y Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente, Gobierno del Estado de Veracruz

Mtro. Fernando Ramírez Ramírez, Director de Cambio Climático

Lic. Rogelio Ibañez Cortes, Consultor de Adaptación y Mitigación Climática

Geog. Paulo Alvarado Landero, Técnico de Campo

Mtro. Pablo Hernández Ávila, Técnico Ambientalista

I.Q. Abner Japhet Ruiz Sánchez, Técnico Ambientalista

Mtro. Esteban Francisco Ventura, Consultor de Gestión y Acción Climática

Editor y Revisor

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz

Coordinación y Supervisión:

H. Ayuntamiento de Tampico Alto, Ver.: Ing. German Santiago Valdez, Director de Ecología y Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz: Mtro. Fernando Ramírez Ramírez, Director de Cambio Climático; Lic. Rogelio Ibañez Cortes, Consultor de Adaptación y Mitigación Climática

Diseño de Portada:

Ing.Amb. Daniela Yacaranday Del Angel Román

Agradecimientos:



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



A los Ing. Amb. Daniela Yacaranday Del Angel Román, Auxiliar de la Dirección de Ecología y Medio Ambiente y Ing. Amb. Juan Francisco Valdés Del Ángel, Auxiliar de la Dirección de Ecología y Medio Ambiente por su valiosa colaboración

Advertencia:

Se autoriza la reproducción sin alteraciones del material contenido en esta obra, sin fines de lucro y citando la fuente.

Impreso en México

Distribución gratuita. Prohibido su venta

Área encargada de la realización de la Agenda Municipal de Cambio Climático

Dirección de Medio Ambiente

Coordinador (a) de la Agenda Municipal de Cambio Climático

Mtro. Fernando Ramírez Ramírez

Lic. Rogelio Ibañez Cortes

Colaboradores

Arq. José Manuel Gonzales Román, director de Desarrollo Urbano

Ing. Saúl Del Ángel Arteaga, Dirección de Fomento Agropecuario

MCI. Jennifer Aylin Reyes Delgado, directora de Zona Federal

C. Marco Aurelio Polito Meza, director de Protección Civil

Ing. Karla Teresa Ortega Herrera

Alejandro Arenas López, estudiante de la Universidad Veracruzana.

Agradecimiento especial:

A la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz por la capacitación, por su acompañamiento técnico, seguimiento y apoyo brindado en la elaboración de este material.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



III. MENSAJE DEL PRESIDENTE MUNICIPAL

H. AYUNTAMIENTO DE TAMPICO ALTO VERACRUZ

El Municipio de Tampico Alto, Veracruz, es de gran relevancia para el Estado de Veracruz, gracias al importante desarrollo económico por las actividades que aquí se llevan a cabo, derivadas de las obras de urbanización y de la actividad turística (ecoturismo y aventura), también es de gran relevancia la abundancia en recursos naturales, como ejemplo de áreas naturales protegidas se tienen, el sitio RAMSAR Manglares y Humedales de Tampico alto en la costa de la laguna de Tamiahua así como también la playa virgen de la Ribera y la Costa de Cabo Rojo. Para conducir el municipio de Tampico Alto 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 se avance de una manera adecuada hacia el desarrollo y la protección del medio ambiente. En ese contexto, como Municipio, estamos obligados a continuar los esfuerzos en materia ambiental. 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.



Es en este sentido que el H. Ayuntamiento a mi cargo, se suma a los municipios Veracruzanos que realizan su Programa de Acción Climática Municipal, de tal manera que sea este documento el eje rector de la política para realizar acciones de reducción



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



de gases de efecto invernadero y de adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas ante este fenómeno. Una política integral, no es posible sin la participación activa y comprometida de diversos grupos ambientalistas 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 las distintas instituciones educativas y de investigación y al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, porque con su colaboración y apoyo, el Municipio de Tampico alto cuenta con este Programa. 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 de todos los veracruzanos, al ing. Cuitláhuac García Jiménez, por el apoyo incondicional y permanente que su gobierno ha brindado a Tampico alto y a la ciudadanía, que tienen el compromiso de preservar nuestro entorno y mejorar la calidad de vida de hoy y de las futuras generaciones de todos los veracruzanos. Así, esta administración municipal, decidida a sumar esfuerzos y hacer frente al reto global que representa el Cambio Climático, involucra la participación de la sociedad civil para llevar a cabo todas las acciones y revertir el fenómeno creando conciencia de un real desarrollo sustentable.

Finalmente, quiero dirigir una frase a los ciudadanos que tendrán en sus manos esta agenda:

“El Clima esta cambiando, nosotros también deberíamos.”

-Svante Arrhenius

Sigamos haciendo el cambio Juntos.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



IV. HONORABLE CABILDO



Lic. Vanessa López Rangel
Presidenta municipal



Ing. Ciro Eduardo Maya Pulido
Sindicó único



C. Rafael Morales Cruz
Regidor único



Directores de las diferentes áreas



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



V. RESUMEN EJECUTIVO DE LA AGENDA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE TAMPICO ALTO, VERACRUZ

El cambio climático es una de las principales amenazas que enfrenta la humanidad y sin acciones para mitigar sus efectos, pueden traer graves consecuencias en el corto, mediano y largo plazo, que pueden afectar la vida en el planeta.

De acuerdo con la investigación científica realizada por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), en el 5° Informe que contiene las bases científicas se indica que, en los últimos 800,000 años, las concentraciones atmosféricas de bióxido de carbono, metano y óxido nitroso han aumentado sin precedentes, las concentraciones de bióxido de carbono han aumentado en un 40% desde la era preindustrial, lo que ha variaciones climáticas (cambio climático) con consecuencias como:

- El aumento de temperatura del aire y de los océanos.
- El derretimiento de los hielos y glaciares en todo el mundo.
- El aumento de los niveles de mar a nivel mundial.

Cabe mencionar que México no es una excepción a los problemas antes citados, debido a que su situación geográfica, sus condiciones climáticas, orográficas e hidrológicas, entre otros factores, contribuyen a que sea considerado como una de las zonas muy vulnerables del mundo a este fenómeno del cambio climático. En este mismo sentido, Veracruz, es considerado como uno de los estados con Mayor vulnerabilidad ante el cambio climático, lo que ocasiona que diversos municipios tengan afectaciones por los fenómenos meteorológicos, por lo que, para hacer frente al cambio climático, Tampico alto, ha determinado llevar a cabo medidas de reducción de gases de efecto invernadero y de adaptación al cambio climático. El Municipio de Tampico alto, consciente de la urgencia de tomar medidas para hacer frente al cambio climático, se compromete a través de la elaboración de su agenda municipal de cambio climático para contribuir en la búsqueda de soluciones puntuales rápidas y



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



prácticas que representen un beneficio tanto en la zona como en el Estado y por su puesto en nuestra nación.

La agenda de cambio climático del municipio de Tampico alto, es por lo tanto el instrumento de planeación de la política en la materia y está estructurado de la siguiente manera: resumen ejecutivo, marco teórico y jurídico, diagnóstico e identificación de las fuentes de emisión de GEI en el municipio, detección de vulnerabilidad y riesgo en el municipio, identificación de medidas de mitigación de GEI y de adaptación al cambio climático.



VI. ÍNDICE

III. MENSAJE DEL PRESIDENTE MUNICIPAL	4
IV. HONORABLE CABILDO	6
V. RESUMEN EJECUTIVO DE LA AGENDA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE TAMPICO ALTO, VERACRUZ	7
VI. ÍNDICE	9
VII. ABREVIATURAS, UNIDADES Y GLOSARIO	16
VIII. INTRODUCCIÓN	18
IX. JUSTIFICACIÓN	19
X. OBJETIVO, MISIÓN Y VISIÓN	20
XI. MARCO JURIDICO	21
XI.1 Legislación Internacional	21
XI.2. Legislación Nacional	29
XI.3 Legislación Estatal	39
XI.4 Legislación Municipal	43
XII. ANTECEDENTES	46
XIII. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE MUNICIPIO	47
XIII.1 Ubicación del municipio	47
XIII. 2 Características físicas	48
XIII.2.1 Fisiografía y topografía	48
XIII.2.2 Edafología	50
XIII.2.3 Hidrología	52
XIII.2.4. Clima	53
XIII.3 Características biológicas	54
XIII.3.1 Uso de suelo y vegetación	54
XIII.3.2 Flora y fauna	57
XIII.3.3 Áreas de importancia ecológica	61
XIII.4 Características socioeconómicas	61
XIII.4.1 Población y demografía	61
XIII.4.2 Pobreza y marginación	67



XIII.4.3 Educación y salud	71
XIII.4.4 Actividades económicas e infraestructura urbana o rural	74
XIV. DIAGNÓSTICO	79
XIV.1 Componente ambiental	79
XIV.1.1 Cambio de uso de suelos	79
XIV.1.2 Biodiversidad	83
XIV.2 Componente hidrometeorológico	85
XIV.2.1 Temperaturas (máximas, mínimas y promedio)	85
XIV.2.2 Precipitación	87
XIV.2.3 Sequía	87
XIV.3 Componente socioeconómico	89
XIV.3.1 Indicadores socioeconómicos (demografía, educación y salud)	89
XV. DETECCIÓN A LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS EN EL MUNICIPIO	92
XV.1 Vulnerabilidad y Adaptación	92
XV.2 Riesgos Hidrometeorológicos	92
XV.2.1 Ciclones tropicales	93
XV.2.2 Huracanes	94
XV.2.3 Tormenta eléctrica	96
XV.2.4 Inundaciones	97
XV.2.5 Sequías	99
XV.2.6 Erosión costera	101
XV.3 Riesgo Químico-Tecnológico	101
XV.4 Riesgo Socio-Organizativo	104
XV.5 Riesgo Sanitario-Ecológico	106
XVI. INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ESCENARIOS DE EMISIONES FUTURAS	110
XVI.1 Categoría de fuente de emisión	110
XVI.2 Metodología	111
XVI.2.1 Técnicas de estimación	113



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



XVI.2.3 Método de cálculo	115
XVI.2.4 Estandarización y validación de información	116
XV.3.1 Transporte terrestre o autotransporte	117
XV.3.2 Energía residencial y comercial	119
XV.3.3 Resultados sector energía	120
XV.4 Categoría de agricultura, silvicultura y otros usos de suelo (AFOLU)	121
XV.4.1 Metodología para el cálculo de emisiones del sector AFOLU	121
XV.4.2 Estimación de Emisiones	122
XV.4.3 Subcategoría Agricultura	123
XV.5 Categoría desechos	128
XV.5.1 Resultados para desechos	129
XV.6 Categoría Ganadería	130
XVI. Identificación de las principales medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en el municipio	133
Referencias bibliográficas:	138



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.	22
Figura 2. NDC 2020. Fuente: INECC, 2020	23
Figura 3. Datos de la Ley General de Cambio Climático, en su reforma del 13-07-2018. Fuente: INECC, 2020.	23
Figura 4. Estrategia de adaptación no condicionada y condicionada según la Contribución de México	25
Figura 5. objetivos de Desarrollo Sostenible	28
Figura 6. Mapa Estructural de la Estrategia Nacional de Cambio Climático	37
Figura 7. Ubicación del Municipio de Tampico Alto, Ver.	48
Figura 8. Fisiografía del municipio de Tampico Alto, Ver.	49
Figura 9. Topografía del municipio de Tampico Alto, Ver.	50
Figura 10. Edafología del municipio de Tampico Alto, Ver.	52
Figura 11. Hidrología del municipio de Tampico Alto, Ver.	53
Figura 12. Climatología del municipio de Tampico Alto, Ver.	54
Figura 13. Uso de suelo y vegetación del municipio de Tampico Alto, Ver.	55
Figura 14. Cambio de las superficies de los manglares en el municipio de Tampico alto 1981-2005	58
Figura 15. Cambio de las superficies de los manglares en el municipio de Tampico alto 2010-2015	58
Figura 16. Población del municipio de Tampico Alto, Ver.	63
Figura 17. Migración del municipio de Tampico Alto, Ver, 2020.	66
Figura 18. Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Tampico Alto, Ver	67
Figura 19. Disponibilidad a servicios y equipamientos en el municipio de Tampico Alto, Ver.	69
Figura 20. Distribución de personas según carencias sociales.	70
Figura 21. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Tampico Alto, Ver.	72
Figura 22. Distribución de la población analfabeta de Tampico Alto, Ver, 2020.	72
Figura 23. Distribución de servicios de salud en el municipio de Tampico Alto, Ver.	73
Figura 24. Unidades de servicio de salud en el municipio de Tampico Alto, Ver	74
Figura 25. Palacio municipal de Tampico Alto, Ver	76
Figura 26. Museo Regional de Tampico Alto.	76
Figura 27. Parque ecológico "El solito" hotel, restaurante y spa.	77
Figura 28. La Ribera en Tampico Alto, Ver	77
Figura 29. La barra de Tampachiche en Tampico Alto, Ver.	78



Figura 30. Uso de suelo y vegetación del municipio de Tampico Alto, Ver.....	81
Figura 31. Uso de suelo y vegetación del municipio de Tampico Alto, serie II.....	82
Figura 32. Uso de suelo y vegetación del municipio de Tampico Alto, Ver, serie VII.	82
Figura 33. Sitios de Atención Prioritaria de municipio de Tampico Alto, Ver.....	83
Figura 34. Corredor bioclimático del municipio de Tampico Alto, Ver.	84
Figura 35. Índice de impacto humano del municipio de Tampico Alto, Ver.....	85
Figura 36. Variación promedio anual de la temperatura en Tampico Alto en el periodo de 1981 a 2010. Elaboración propia con datos de CONAGUA-SMN (2022). 86	
Figura 37. Variación promedio anual de la precipitación en Tampico Alto en el periodo de 1981 a 2010. Elaboración propia con datos de CONAGUA-SMN (2022). 86	
Figura 38. Evolución de la sequía en el municipio de Tampico Alto, Ver (2003- 2022).....	88
Figura 39. Número de docentes, escuelas y alumnos en el municipio de Tampico Alto, Ver. Periodo de análisis 2017-2021.	90
Figura 40. Índice de peligro por ciclones tropicales en el municipio de Tampico Alto, Ver.	93
Figura 41. Ciclones tropicales que han impactado en el municipio de Tampico Alto	94
Figura 42. Índice de peligro por viento de huracán en el municipio de Tampico Alto, Ver.	95
Figura 43. Índice de peligro de precipitación por huracán en el municipio de Tampico Alto.	96
Figura 44. Tormentas eléctricas en el municipio de Tampico Alto, Ver.....	97
Figura 45. Índice de peligro por inundación en el municipio de Tampico Alto, Ver. .	98
Figura 46. Índice de peligro por inundación en el municipio de Tampico Alto, Ver. .	99
Figura 47. Grado de riesgo por sequía en el municipio de Tampico Alto, Ver.	100
Figura 48. Erosión costera en el municipio de Tampico Alto, Ver.	101
Figura 49. Zona potencial a incendios forestales y de vegetación del municipio de Tampico Alto, 2022.....	102
Figura 50. Zona susceptible de incendio del municipio de Tampico Alto, Ver (2019).	103
Figura 51. Ductos integrados a SISTRAGAS en el municipio de Tampico Alto, Ver.	104
Figura 52. Concentraciones masivas en playas en el municipio de Tampico Alto, Ver.	105
Figura 53. Ruta principal de migración en el municipio de Tampico Alto, Ver.....	106
Figura 54. Índice de vulnerabilidad por infecciones respiratorias en el municipio de Tampico Alto.	107



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



Figura 55. Índice de vulnerabilidad por dengue en el municipio de Tampico Alto, Ver.	108
Figura 56. Índice de vulnerabilidad por infecciones respiratorias agudas (IRAS) en el municipio de Tampico Alto, Ver.	109
Figura 57. Representación gráfica sectorial emisiones GEI del municipio de Tampico Alto, Ver. Elaboración propia.....	113
Figura 58. Proceso de elaboración del inventario de emisiones GEI.....	114
Figura 59. Subcategorías del sector energético.	116
Figura 60. Relación de emisiones por unidad vehicular del estado de Veracruz.	119
Figura 61. Subcategorías de agricultura, silvicultura y otros usos de suelo considerados por el IPCC.	121
Figura 62. Rango de respiración de la jícama para un periodo de 20 días a 10°C.	124
Figura 63. Relación entre superficie arbórea y la captación de carbono. Elaboración propia.	127
Figura 64. Subcategoría del sector desechos.....	129
Figura 65. Vulnerabilidades relacionadas con fenómenos.....	134

Índice de Tablas

Tabla 1. Medidas de Mitigación Indicativas de las CND No Condicionadas. Fuente: INECC, 2015.	24
Tabla 2. Metas y acciones de adaptación incluidas en la Contribución de México.....	26
Tabla 3. Instrumentos de política climática.....	33
Tabla 4. Uso de suelo y vegetación del Municipio de Tampico Alto, Ver.....	56
Tabla 5. Fauna del municipio de Tampico Alto, Ver.....	59
Tabla 6. Población por grupo de edad de Tampico Alto	62
Tabla 7. Población total de Tampico Alto en el año 2020.	62
Tabla 8. Población por tamaño de localidad del municipio de Tampico Alto, Ver.....	64
Tabla 9. Viviendas y ocupantes en el municipio de Tampico Alto, 2020.....	65
Tabla 10. Localidades del municipio de Tampico Alto, Ver.....	65
Tabla 11. Pobreza del municipio de Tampico Alto, Ver, 2015.....	68
Tabla 12. Marginación del municipio de Tampico Alto, Ver, 2015.....	68
Tabla 13. Características de las viviendas del municipio de Tampico Alto, Ver, 2015.	70
Tabla 14. Agricultura del municipio de Tampico Alto, Ver	74
Tabla 15. Ganadería y Avicultura del municipio de Tampico Alto, Ver.....	75
Tabla 16. Comparativa del uso de suelo y vegetación de la serie II y la serie VII del municipio de Tampico Alto, Ver. Periodo de análisis de 2001 a 2021	80



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



Tabla 17. Población del municipio de Tampico Alto a lo largo de los censos poblacionales. Periodo de análisis 1970-2020.	89
Tabla 18. Educación en el municipio de Tampico Alto a lo largo de los censos poblacionales. Periodo de análisis 2017-2022.	89
Tabla 19. Sector salud en el municipio de Tampico Alto, Ver. Periodo de análisis 2000-2020	91
Tabla 20. Identificación de categorías calculadas en el municipio de Tampico Alto, Ver.	110
Tabla 21. Contribuciones totales y porcentaje de los diferentes sectores en el municipio de Tampico Alto, Ver.	111
Tabla 22. Generación de CO2 anual del municipio de Tampico Alto, Ver.	112
Tabla 23. Emisiones de dióxido de carbono por tipo de fuente móvil.	117
Tabla 24. Vehículos de motor en 2019 en el municipio de Tampico Alto, Ver.	118
Tabla 25. Parque vehicular del municipio de Tampico Alto, Ver.	118
Tabla 26. Relación de emisiones por unidad vehicular del estado de Veracruz, 2012.	118
Tabla 27. Inventario de energía estacionaria para el municipio de Tampico Alto, Ver.	119
Tabla 28. Cálculo de emisiones por tipo de ganado en el municipio de Tampico Alto, Ver.	122
Tabla 29. Agricultura del municipio de Tampico Alto, Ver.	123
Tabla 30. Emisiones del sector agrícola en el municipio de Tampico Alto, Ver.	124
Tabla 31. Valores modulares de carbono e incremento de CO2 de las distintas fracciones de biomasa en sandía.	125
Tabla 32. Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México en TCO2/ha.	126
Tabla 33. Absorción de CO2 por superficie arbórea en 2018.	127
Tabla 34. Datos de actividad para gestión de RSU, año 2021.	129
Tabla 35. Ganadería y avicultura, 2017 del municipio de Tampico Alto, Ver.	131
Tabla 36. Cabezas de ganado en el municipio de Tampico Alto, Ver.	131
Tabla 37. Parámetros para incluir a las medidas de mitigación.	134



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



VII. ABREVIATURAS, UNIDADES Y GLOSARIO

Acuerdo de París: Tratado internacional sobre el cambio climático jurídicamente vinculante.

AMCC: Hace referencia a la Agenda Municipal de Cambio climático, lo cual 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 para cumplir con los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático.

ANP: Áreas Naturales Protegidas.

Atlas de Riesgo: Colección de mapas a escala con características topográficas, de uso de 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 ante los efectos del cambio climático, así como sus bienes y los servicios estratégicos y su entorno.

Bióxido de Carbono: Gas no venenoso, incoloro e inodoro resultante de la utilización y quema de combustibles fósiles.

Cambio climático: Se refiere a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos.

CICC: Comisión Intersecretarial de Cambio Climático.

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

CMNUCC: Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

CNDUAM: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, desarrollada en Río de Janeiro en 1992.

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

CONAPO: Consejo Nacional de Población.

COP: Conferencias de las partes, que es la cumbre anual que realiza la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Desarrollo Sostenible: Capacidad para cubrir las necesidades básicas de las personas sin perjudicar el ecosistema.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



Efecto invernadero: Fenómeno natural por el que los gases que están en la atmosfera retienen energía solar reflejada por el suelo y esto produce aumento de temperatura.

Emisiones GEI: Emisiones de compuestos gaseosos de la atmósfera, naturales y resultantes de la actividad humana (Gases de Efecto Invernadero).

INECC: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, entidad científica.

IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

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

LGCC: Ley General de Cambio Climático.

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

NDC: Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés), reducciones previstas de los gases de efecto invernadero.

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

PACMUN: Programas de Acción Climática Municipal.

PECC: Programa especial de Cambio Climático, administración pública para atender los problemas públicos derivados al cambio climático.

Protocolo de Kioto: Protocolo de la Convención de las Naciones Unidas que establece límites legales para las emisiones de gases de efecto invernadero de los países industrializados.

PVCC: Programa Veracruzano ante el Cambio Climático.

Riesgo: Probabilidad de que se produzca un daño en el ecosistema o en las personas.

SEDEMA: Secretaría de Medio Ambiente.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambientes y Recursos Naturales.

SEV: Secretaría de Educación de Veracruz.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



VIII. 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 Tampico Alto, 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 de Gases de Efecto Invernadero así como la 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 Tampico Alto, 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 Tampico Alto, así como preservar el equilibrio ecológico y mitigar los impactos negativos del cambio climático, mediante el



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



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 Tampico Alto, 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 como 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.

IX. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la ONU, las ciudades de todo el mundo constituyen la "principal causa del cambio climático", pero también pueden formar parte de la solución para lograr la reducción de los nocivos gases de efecto invernadero que provocan el aumento de la temperatura global". En este sentido, la agenda municipal de Cambio Climático es un documento técnico que recopila información de un determinado ayuntamiento en base a las problemáticas que suceden en su territorio; así como las medidas para la reducción y mitigación ante los efectos del cambio climático.

Los Ayuntamientos al elaborar sus Programas, cuentan con la posibilidad de focalizar sus áreas de oportunidad conforme a sus necesidades y exigencias socioeconómicas, para con ello establecer líneas de acción específicas en materia de mitigación y adaptación al Cambio Climático, así como estrategias que le faciliten una transición efectiva sustentable, y que lo vuelvan resiliente ante los efectos del Cambio Climático.

Así mismo, el impacto que tienen las acciones locales a corto, mediano y largo plazo es un reflejo del avance y esfuerzos del Estado por combatir las amenazas que representa el Cambio Climático y a la vez es una responsabilidad de valor incalculable el dejar este instrumento como legado a futuras administraciones y generaciones. Es importante resaltar, que más allá de cumplir con un deber jurídico, se promueve la sensibilidad de conservar un medio ambiente en beneficio de las generaciones futuras.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



X. OBJETIVO, MISIÓN Y VISIÓN

Objetivo

Identificar las fuentes de emisiones de GEI dentro del municipio de Tampico Alto, para definir las medidas y lineamientos que deben cumplirse para alcanzar medidas de adaptación y mitigación ante los efectos del Cambio Climático.

Misión

Implementar acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero generadas en el municipio y disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos que se deriven del cambio climático.

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



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



XI. MARCO JURIDICO

En el marco jurídico de la Agenda Municipal de Cambio Climático del municipio de Tampico Alto en el artículo 6 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, expresa que toda persona tiene derecho a la información y acceder a la información pública, salvo en aquellos casos establecidos por la Ley, siendo el estado quien garantizará el ejercicio de este derecho. Asimismo, la ley de Transparencia y Acceso a la información Pública del Estado de Veracruz y sus Municipios, en su artículo 3 manifiesta que el derecho a la información se regula conforme a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 1.4 declara que el ejercicio del derecho a la información no estará condicionado a que el solicitante acredite interés alguno o justifique su utilización, ni podrá condicionarse el mismo. Aplican para estos efectos entonces, la ley general, ley federal y ley estatal en materia de transparencia.

XI.1 Legislación Internacional

XI.1.1 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.

XI.1.2 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:

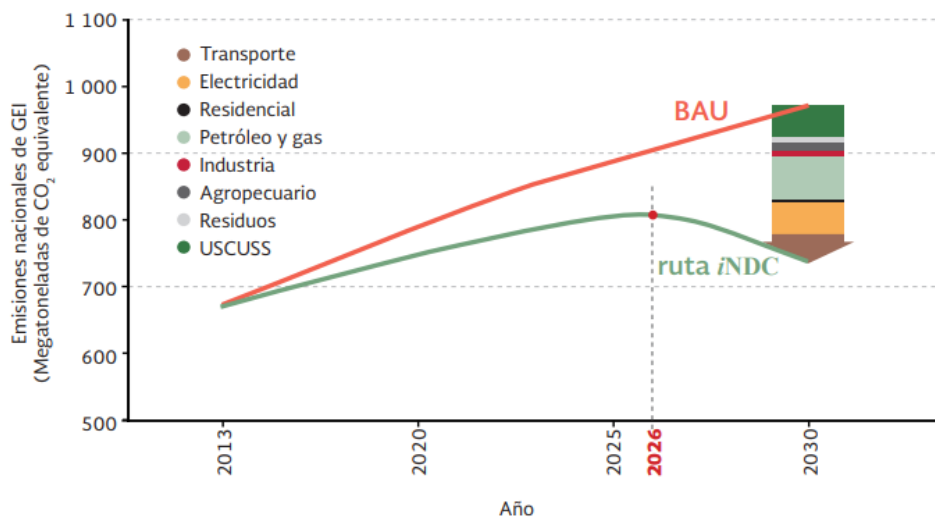


Figura 1. Emisiones nacionales de GEI según el escenario tendencial (BAU) y las metas de reducción INDC comprometidas de manera no condicionada, 2013-2020.

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.

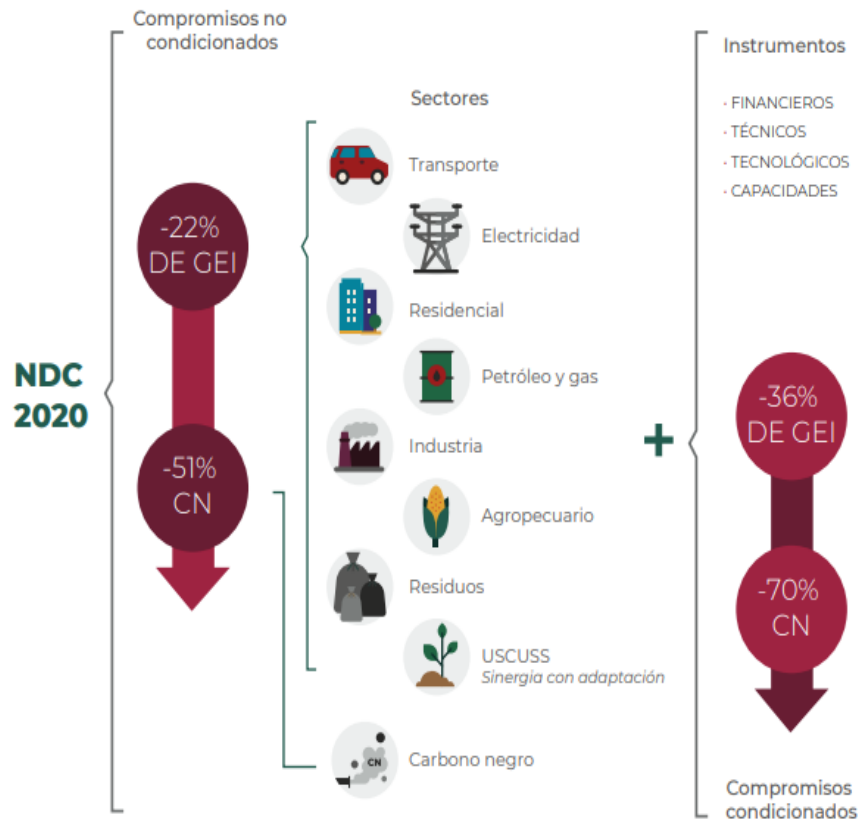


Figura 2. NDC 2020. Fuente: INECC, 2020

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:

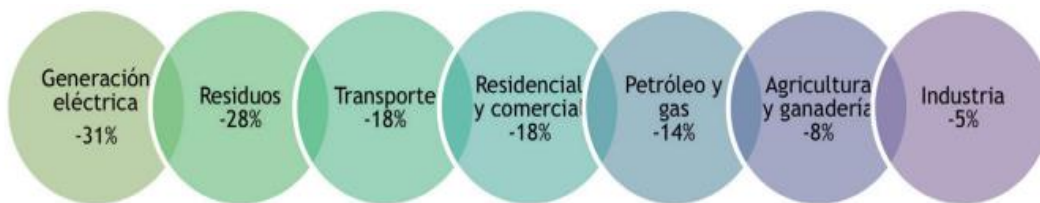


Figura 3. Datos de la Ley General de Cambio Climático, en su reforma del 13-07-2018. Fuente: INECC, 2020.

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)		<ul style="list-style-type: none"> L1 Actualizar la norma de emisiones y eficiencia energética para vehículos ligeros nuevos L2 Ejecutar programas de densificación de ciudades y acciones para adoptar sistemas de transporte integrado L3 Realizar un cambio modal en transporte de carga L4 Publicar una norma de emisiones y eficiencia energética para vehículos pesados nuevos L5 Restringir la importación de vehículos usados L6 Construir trenes interurbanos de pasajeros L7 Acelerar la penetración de tecnologías limpias y eficientes en autotransporte L8 Aplicar programas de introducción de vehículos de transporte público a gas natural
II. Eléctrico		<ul style="list-style-type: none"> 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		<ul style="list-style-type: none"> 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		<ul style="list-style-type: none"> IV.1 Ejecutar la Iniciativa Global de Reducción de Metano (GM) 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		<ul style="list-style-type: none"> V.1 Ejecutar NAMA del sector cementero V.2 Participar en las metas de generación y auto abasto con energías limpias V.3 Utilizar esquimos como combustible V.4 Sustituir combustóleo por combustibles más limpios, como el gas natural
VI. Agricultura y Ganadería		<ul style="list-style-type: none"> 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		<ul style="list-style-type: none"> VII.1 Alcanzar cero emisiones de metano en rellenos sanitarios en 2030 VII.2 Lograr cero quema a cielo abierto al 2030
VIII. USCUS		<ul style="list-style-type: none"> 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).

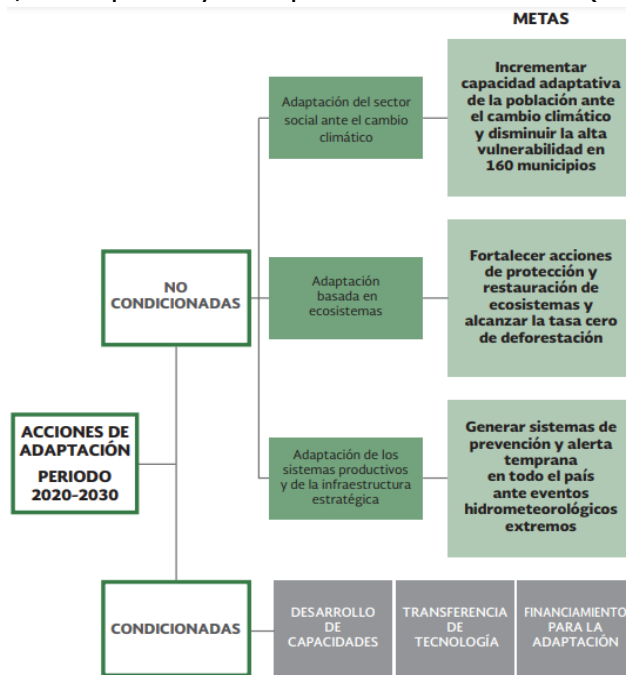


Figura 4. Estrategia de adaptación no condicionada y condicionada según la Contribución de México



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
<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar enfoque climático, de género y de derechos humanos en todos los instrumentos de planeación territorial y gestión del riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestar las cuencas altas, medias y bajas considerando sus especies nativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar y monitorear tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales en asentamientos humanos mayores a 500 000 habitantes
<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar los recursos financieros para la prevención y atención de desastres 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar la conectividad ecológica y la captura de carbono mediante conservación y restauración 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la seguridad de infraestructura estratégica
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la regulación del uso del suelo en zonas de riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la captura de carbono y la protección de costas mediante la conservación de ecosistemas costeros 	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar criterios de cambio climático en programas agrícolas y pecuarios
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión integral de cuencas para garantizar el acceso al agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinergias de acciones REDD+ 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la norma de especificaciones de protección ambiental y adaptación en desarrollos inmobiliarios turísticos costeros
<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la capacitación y participación social en la política de adaptación 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la gestión integral del agua en sus diferentes usos (agrícola, ecológico, urbano, industrial, doméstico) 	<ul style="list-style-type: none"> • 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

XI.1.3 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



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



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).

XI.1.4 Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



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.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Figura 5. 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.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



En el Eje Planeta se pueden proponer temas relacionados con el desarrollo ambiental. Se deben generar estrategias para fomentar la preservación del medio ambiente generar estrategias para fomentar la preservación del medioambiente 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).

XI.2. Legislación Nacional

XI.2.1 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.

XI.2.2 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 acuicultura;
- 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 acuicultura;
- 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)	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)



<p>9.- Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (IGEI)</p> <p>10.- Ley Estatal de Manejo Integral de Residuos (LMIR)</p> <p>11.-Reglamento de la Ley Estatal de Manejo de Residuos (RLMIR)</p> <p>12.-Programa Estatal para la Gestión, Manejo y/o Disposición Final de los Residuos (PMIR)</p> <p>13.-Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET)</p> <p>14.-Atlas Estatal de Riesgo (AR)</p> <p>15.-Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU)</p> <p>16.-Reglamento de Construcción (RC)</p> <p>17.-Plan o Programa Estatal de Movilidad (PM)</p>	<p>7.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local y Desarrollo Urbano (POEL)</p> <p>8.- Políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en materia manejo de residuos sólidos (RS)</p> <p>9.- Programa de Protección Civil (PPC)</p> <p>10.-Atlas Local de Riesgo (AR)</p> <p>11.-Reglamento de Construcción (RC)</p> <p>12.-Programa o Plan Municipal de Movilidad (transporte eficiente y sustentable, público y privado) (PMM).</p>
--	--

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.

XI.2.3 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.

XI.2.4 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.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



XI.2.5 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.

XI.2.6 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.

XI.2.7 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



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



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 contraponen a los objetivos del PND en materia de cambio climático.

XI.2.8 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 MtCO_{2e}

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:

PILARES DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

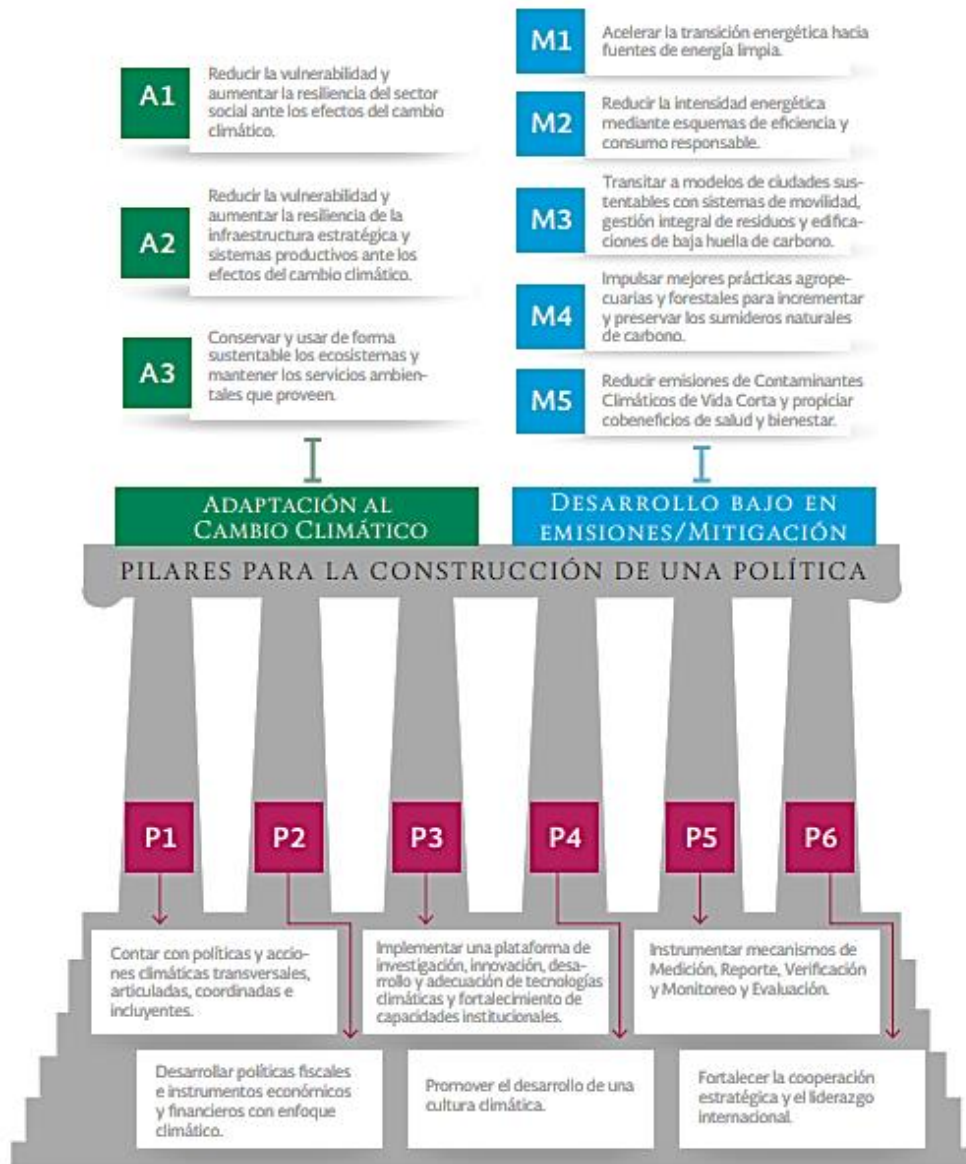


Figura 6. Mapa Estructural de la Estrategia Nacional de Cambio Climático

Fuente: Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40, 2013.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



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.

XI.2.9 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:



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



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.

XI.3 Legislación Estatal

XI.3.1 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.

XI.3.2 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),



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



- 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).

XI.3.3 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.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



- 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;



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



- 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.

XI.3.4 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



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



- 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

XI.4 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 cuenta en materia de Cambio Climático, en la siguiente tabla se proyecta el estatus de avance de los instrumentos de política climática municipal.

LEY ORGÁNICA MUNICIPAL

Tiene como objetivo promover el desarrollo comunitario, colaborar con el ayuntamiento y proponer medidas para la preservación y restauración del ambiente. Las atribuciones del ayuntamiento tendrán que desarrollar planes y programas destinados a la preservación, restauración, aprovechamiento racional y mejoramiento de los recursos naturales, de la flora y fauna existentes en su territorio, así como para la prevención y combate a la contaminación ambiental y convocar, coordinar y apoyar a los ejidatarios, propietarios y comuneros, para que establezcan cercas vivas en las zonas limítrofes de sus predios o terrenos y reforestar las franjas de tierra al lado de ríos y cañadas. Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas, en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia y en la formulación de programas de desarrollo regional, áreas de oportunidad y mejora (Gaceta Oficial, 2015).



MUNICIPIO: Tampico alto

Instrumento s de política climática municipal:	Fecha de Publicación	Enlace y dato de publicación	Comentario s y/o aclaracione s
1.- Programa de Desarrollo Municipal (PDM)	29 de abril del 2022	https://www.legisver.gob.mx > gaceta > AnexoA30	Se aprueban, con las observaciones descritas en el Anexo de este Acuerdo.
2.- Programa Municipal de Cambio Climático (PCC)	En proceso	En proceso	Proceso de aprobación y publicación para diciembre 2022.
3.- Procedimientos de Evaluación de Programas Municipales (EMCC)			No se cuenta con este instrumento.
4.- Fondo de Cambio Climático y gestión de otros recursos (FCC)			No se cuenta con este instrumento.
5.- Formatos o instrumentos utilizados para elaborar e integrar la información proveniente de categorías de fuentes			Se trabaja en ello y serán publicados en la agenda municipal de cambio climático en



emisoras que se originan en el municipio (IGEI)			diciembre 2022.
6.- Programa o Plan de Desarrollo Urbano Municipal (PDU)	29 de abril del 2022.	https://www.legisver.gob.mx › gaceta › AnexoA30	Se aprueban, con las observaciones descritas en el Anexo de este Acuerdo.
7.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local y Desarrollo Urbano (POEL)			No se cuenta con ese instrumento.
8.- Políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en materia manejo de residuos sólidos (RS)	20 de julio 2018.	https://www.gob.mx › semarnat › acciones-y-programas	Plan municipal de gestión de residuos sólidos urbanos.
9.- Programa de Protección Civil (PPC)			No se cuenta con este instrumento.
10.-Atlas Local de Riesgo (AR)	10 de junio 2013	https://issuu.com/uliseszl64/docs/tampico_alto	Actualizar el atlas municipal de riesgo.
11.- Reglamento de Construcción (RC)			No se cuenta con ese instrumento.
12.-Programa o Plan Municipal de			



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



Movilidad (transporte eficiente y sustentable, público y privado) (PMM).			
---	--	--	--

XII. ANTECEDENTES

ANTECEDENTES DEL MUNICIPIO DE TAMPICO ALTO

La diferencia del PACMUN con la AMCC, consiste en que el primero funge como una guía para la aplicación de acciones, a nivel local, con el fin de enfrentar los efectos del cambio climático; promoviendo la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución y vigilancia de las políticas, posibilitando el acceso a financiamiento internacional para realizar dichas acciones (SEDEMA, 2018; ICLEI, 2021). Por otro lado, la agenda municipal es un documento normativo, que define las medidas a realizar en materia de mitigación y adaptación al cambio climático por cada una de las áreas de un ayuntamiento (Gaceta Oficial del Estado de Veracruz, 2018).



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



XIII. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE MUNICIPIO

En este capítulo se abordan aspectos generales acerca del municipio de Tampico Alto, tales como: ubicación geográfica, características físicas, así como fisiografía, topografía, geomorfología, edafología, hidrología, clima, sus características biológicas específico: uso de suelo y vegetación, flora y fauna así como las áreas de importancia ecológica, también se abordarán sus características socioeconómicas tales como: población y demografía, pobreza, marginación, educación, salud y actividades e infraestructura, lo anterior se describe a continuación.

XIII.1 Ubicación del municipio

El municipio de Tampico Alto se localiza en la zona norte del estado de Veracruz, en las estribaciones de la zona costera de la Región Huasteca, en las coordenadas 22° 07' latitud norte y 97° 48' longitud oeste, a una altura promedio de 20 metros sobre el nivel del mar (msnm), figura 7. Limita al norte con el municipio de Pueblo Viejo, al este con el Golfo de México, al sur con Ozuluama de Mascareña, al sureste con Tamiahua, al oeste con Pánuco. (SIEGVER,2020).

En cuanto al resto de las localidades del municipio, se consideran dos ejes estructuradores del territorio responsables de la comunicación municipal, ambos son grandes rectas de dirección norte-sur. La primera es la ya mencionada carretera federal 180 que al ser vía rápida agiliza la movilidad poblacional. La segunda es la histórica Brecha Huasteca que da servicio al este del municipio, siguiendo paralela a la Laguna de Tamiahua (PMDU,2021).



Figura 7. Ubicación del Municipio de Tampico Alto, Ver.
Fuente: INEGI, 2021

XIII. 2 Características físicas

En el siguiente apartado se presentan una serie de características físicas particulares en su territorio debido a su ubicación geográfica la cual condiciona el territorio que se describe a continuación.

XIII.2.1 Fisiografía y topografía

La fisiografía se puede definir como la descripción de las formas de la tierra a partir del estudio de relieve y la litología del área de estudio. Tiene como propósito reconocer y delimitar las diversas formas de la tierra. Para el municipio de Tampico Alto se encuentra ubicado en la zona norte del Estado, en las estribaciones del litoral de la Huasteca. Presenta las características de una costa emergida que es interrumpida por algunas sierras aisladas y contiene un importante sistema lagunar costero. En esta provincia es posible encontrar intrusiones de rocas ígneas ácidas e intermedias, rocas de origen volcánico y básico del Terciario al Cuaternario.

En el norte dominan llanuras aluviales y salinas vinculadas con lomeríos y con lagunas y zonas inundables respectivamente. Aquí se encuentra gran parte de la cuenca baja del río Pánuco, la porción de confluencia de los ríos Moctezuma y Tempoal que



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



discurren entre pequeñas sierras como la de Tantima en el occidente, y otras más, formadas de sedimentos antiguos, recubiertas en ocasiones, por flujos basálticos. A lo largo de la franja costera se observa la presencia de suelo Litoral proveniente del periodo Cuaternario de la era Cenozoica. Este es un depósito no consolidado que conforma la playa y la barra del río Pánuco, está constituido por arenas de grano medio con fragmentos líticos y de conchas marinas. Ocupa solamente el 0.88 % del ámbito de estudio, su utilización para fines urbanos deberá ser controlada, figura 8. (PMDU,2021).

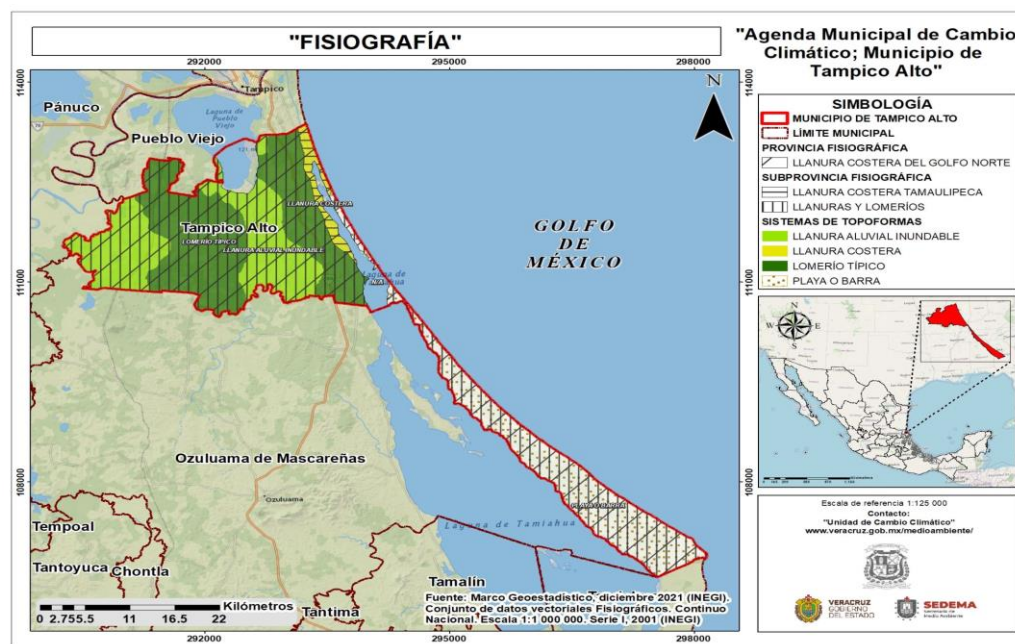


Figura 8. Fisiografía del municipio de Tampico Alto, Ver.

El territorio municipal se define por toposformas de llanuras aluviales, llanuras inundables que están intercaladas esto tiene una relación por el tránsito del Río Tamacuil hacia su desembocadura en la Laguna de Pueblo Viejo y llanuras asociadas con lomeríos, en el extremo sur del municipio, donde se anuncian las primeras estribaciones de la Sierra Madre Oriental, por lo que es común observar el paisaje de lomeríos suaves con llanuras y en la parte centro-sureste mantiene un tipo de geofoma denominada "playa o barra".

Así, las curvas de nivel relevantes se identifican en los límites con los municipios de Pueblo Viejo y Ozuluama de Mascareñas, respectivamente; entre ellos los cerros: El Martillo (120 msnm), La Posa (100 msnm), Tres Morillos (100 msnm) sobre el sistema de toposformas de lomerío típico, mientras que, en contraparte al sureste,



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



correspondiente a la topografía de playa o barra, y se encuentran las elevaciones negativas partiendo desde los -40 msnm hasta los 0 msnm, figura 9 (PMDU,2021).

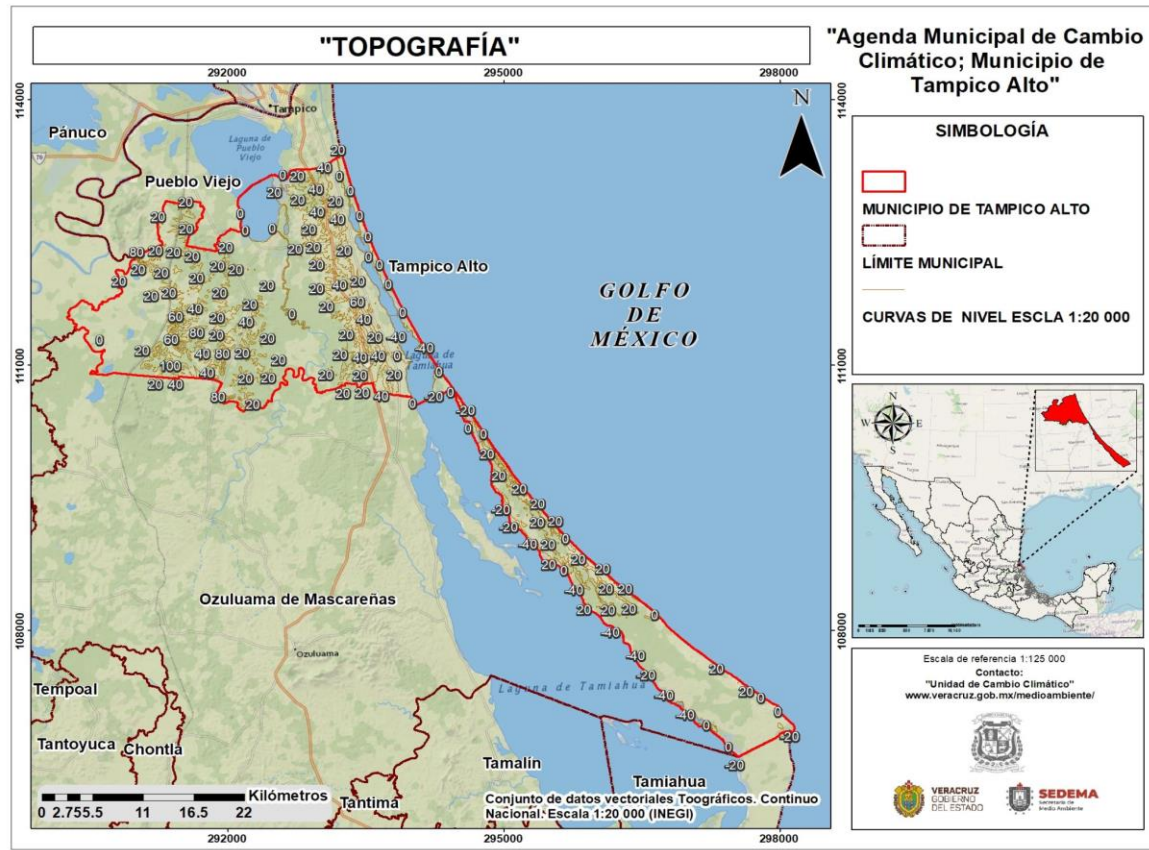


Figura 9. Topografía del municipio de Tampico Alto, Ver.

XIII.2.2 Edafología

En la parte norte del municipio se extiende una franja que desciende hacia el sur representada en el mapa de color rosa el cual refiere al tipo cambisol cálcico, el término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen aluvial. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas y sus principales limitaciones están asociadas



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o piscícola. (WRB 1998).

Después se tiene el suelo litosol el cual se caracteriza por ser de color grisáceo oscuro, con textura media y pH ligeramente alcalino; son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo, por lo general se asocian con regosoles, rendzinas y feozems. Por su escasa profundidad no se recomienda ningún tipo de uso para estos suelos, sólo dejarlos para la vida silvestre. (SEMARNAT,2012).

También el territorio municipal mantiene un tipo de suelo denominado: regosol calcárico y eutrítico, que se caracterizan por tener una escasa vocación agrícola, aunque su uso depende de su profundidad, pedregosidad y fertilidad, por lo que sus rendimientos son variables, tienen una capa ócrica, que cuando se retira la vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión. (FAO, 2001).

Otro tipo de suelo existente es el solonchak gleyico el cual se caracteriza por tener un alto contenido en sales solubles, tienen un horizonte Sálico que empieza dentro de los 50 cm desde la superficie del suelo, son en gran parte confinados a zonas climáticas áridas, semiáridas y a regiones costeras bajo todo tipo de climas. Las sales disueltas en la humedad del suelo permanecen en el suelo y se acumulan en la superficie después de la evaporación-transpiración. (WRB 1998).

Por último, tenemos al suelo vertisol pélico, son de climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo, con marcada estacionalidad de sequía y lluvias, en México, sus colores más comunes son el negro o gris oscuro en las zonas centro y oriente del país y el café rojizo hacia el norte. Su uso agrícola particularmente de riego, es muy extenso, variado y productivo, tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización, figura 10 (INEGI, 2012).

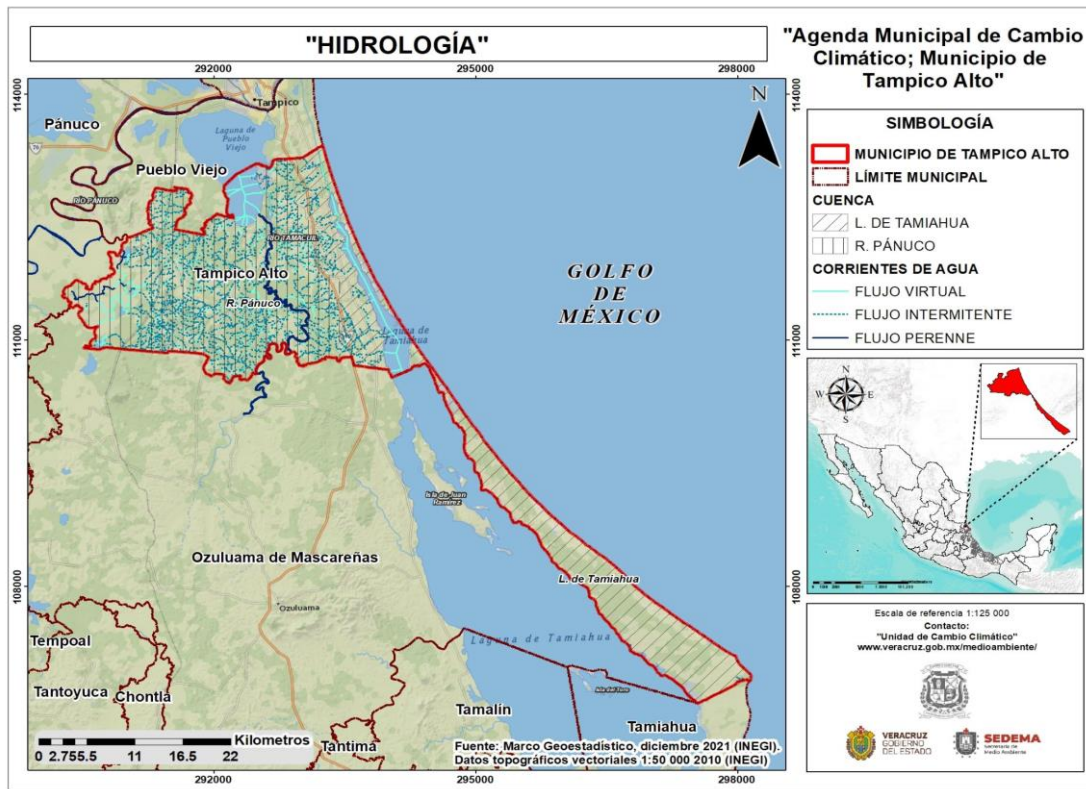


Figura 11. Hidrología del municipio de Tampico Alto, Ver.

XIII.2.4. Clima

El clima del municipio es cálido subhúmedo con lluvias en verano, humedad media del 82% y predomina en casi todo su territorio y clima subhúmedo con lluvias en verano con humedad del 18% presenta en una pequeña parte al sureste del territorio con un rango de precipitación entre 1,100 y 1,300 mm. La temperatura media anual oscila entre los 24 y 26°C, figura 12 (PMDU,2021).

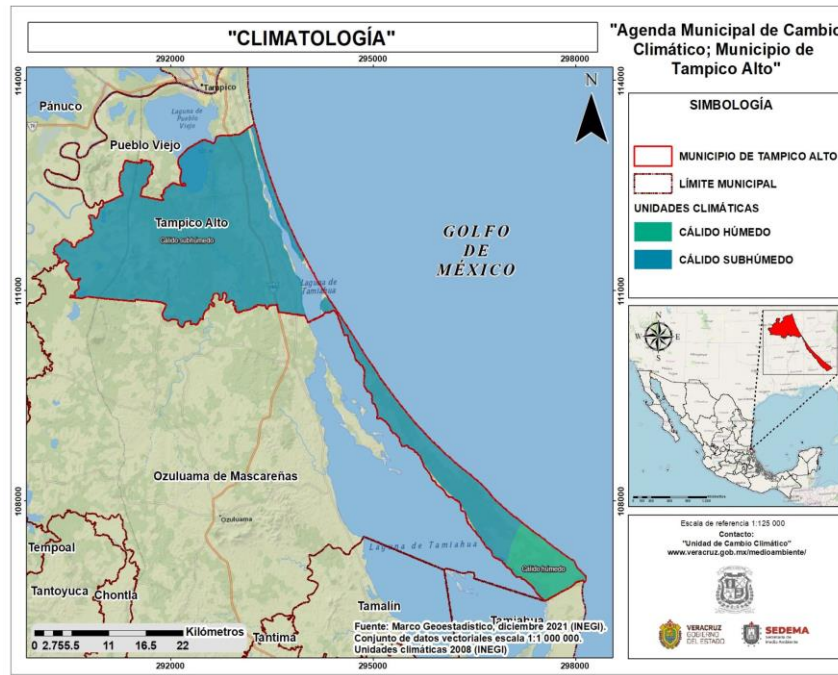


Figura 12. Climatología del municipio de Tampico Alto, Ver.

XIII.3 Características biológicas

XIII.3.1 Uso de suelo y vegetación

Se identifican múltiples usos de suelo, clasificados en: asentamientos humanos, pastizal cultivado y agricultura con diferente temporalidad, además de diversos tipos de vegetación, como se muestra a continuación en la Figura 13.

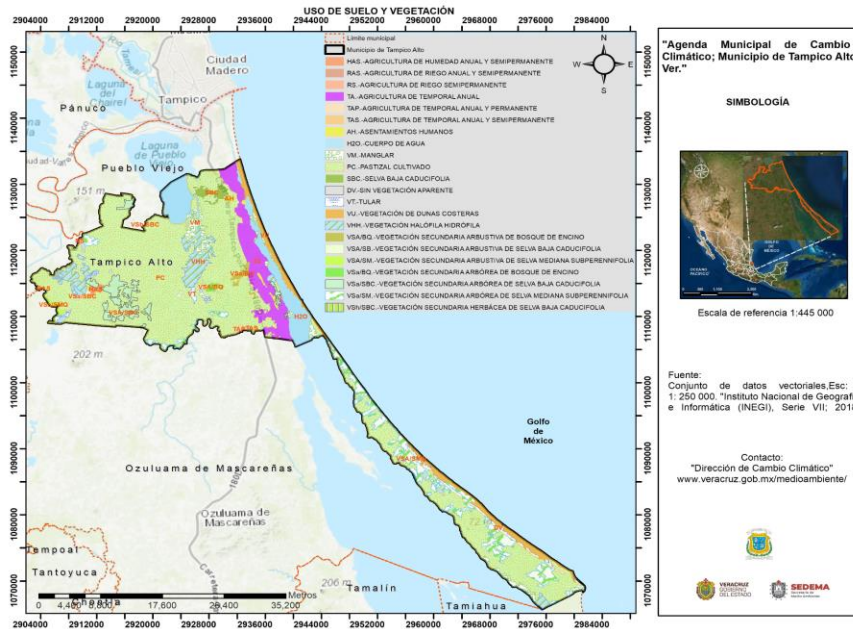


Figura 13. Uso de suelo y vegetación del municipio de Tampico Alto, Ver.

La mancha urbana (asentamientos humanos) ocupa un porcentaje de solo 0.34% del total del territorio municipal, y se encuentra al noreste en la cabecera municipal y la localidad de la ribera y al sureste en las localidades de Kilómetro Ochenta y Dos y Punta de Bustos. Los principales tipos y usos del suelo está destinado a la agricultura ocupa el 7.36%, de la cual se divide en: de humedad anual y semipermanente, de riego anual y semipermanente, de riego semipermanente, de temporal anual, permanente y semipermanente. El 61.1% del territorio es utilizado para pastizal cultivado y está localizado al noroeste y al sureste del municipio, siendo este el principal uso de suelo que mantiene el municipio.

A continuación, la Tabla 4 describe los tipos y usos de suelo por porcentaje en km² con respecto a la superficie total del municipio.



Tabla 4. Uso de suelo y vegetación del Municipio de Tampico Alto, Ver.

Descripción	Superficie km ²	Porcentaje
Agricultura de humedad anual y semipermanente	2039	0.233%
Agricultura de riego anual y semipermanente	24	0.003%
Agricultura de riego semipermanente	628	0.072%
Agricultura de temporal anual	60255	6.888%
Agricultura de temporal anual y permanente	916	0.105%
Agricultura de temporal anual y semipermanente	509	0.058%
Asentamientos humanos	3016	0.345%
Cuerpo de agua	68342	7.812%
Manglar	23653	2.704%
Pastizal cultivado	534535	61.104%
Selva baja caducifolia	8996	1.028%
Sin vegetación aparente	9776	1.118%
Tular	3154	0.360%
Vegetación de dunas costeras	33812	3.865%
Vegetación halófila hidrófila	34420	3.935%
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	1750	0.200%
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	24349	2.783%
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	56677	6.479%
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	3318	0.379%
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	2080	0.238%
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	2533	0.290%
Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia	10	0.001%
Total	874791	100.000%



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



XIII.3.2 Flora y fauna

XIII.3.2.1 Flora

La flora predominante en el municipio de Tampico Alto está compuesta por la selva baja caducifolia, la cual se caracteriza por la dominancia de especies arbóreas no espinosas, de tamaño medio, que pierden sus hojas durante el periodo de sequía; el manglar, el cual se distribuye en las orillas de las lagunas costeras, de bahías protegidas y desembocaduras de ríos, en donde hay zonas de influencia de agua de mar; el tular que está representado por plantas de 1 a 3 m de altura, de hojas angostas y sin órganos foliares, que forman áreas densas en zonas pantanosas y lacustres, distribuyéndose desde el nivel del mar hasta unos 2750 m de altura, donde los géneros más representativos son:

Typha, Scirpus, Cyperus, Phragmites y Cladium; la vegetación de dunas costeras, que es considerada como halófito, es un tipo de vegetación que se desarrolla en suelos con alto contenido de sales solubles estableciéndose sobre las dunas de arena que se desarrollan a lo largo de la línea de costa, originadas a partir del depósito de granos de arena por acción del viento, los cuales pueden ser de origen biológico, especialmente calcáreo, producto de la desintegración de los arrecifes de coral y de conchas de moluscos, así como una amplia variedad de vegetación hidrófila, desarrollada en zonas acuáticas o húmedas, como lagos, estanques, pantanos orillas de los ríos y deltas, compuestas por vegetación que crece enraizada en el fondo con hojas grandes que sobresalen del agua; también se encuentra presente la vegetación secundaria arbustiva entre las que se encuentran la de bosque de encino, la de selva baja caducifolia, la de selva baja subperennifolia; así como vegetación arbórea de bosque de encino, de selva baja caducifolia, de selva mediana subperennifolia, y vegetación herbácea de selva baja caducifolia como se muestran en la figura 14 y figura 15 (INEGI, 2022).

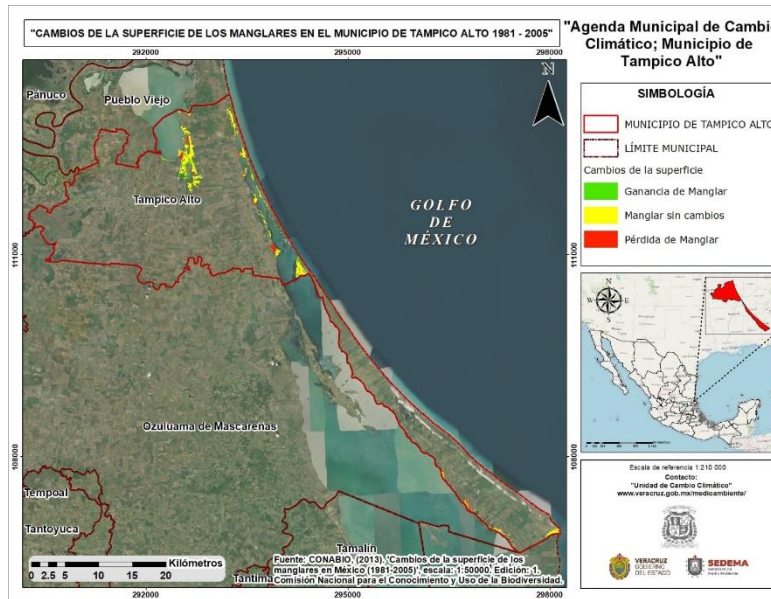


Figura 14. Cambio de las superficies de los manglares en el municipio de Tampico alto 1981-2005

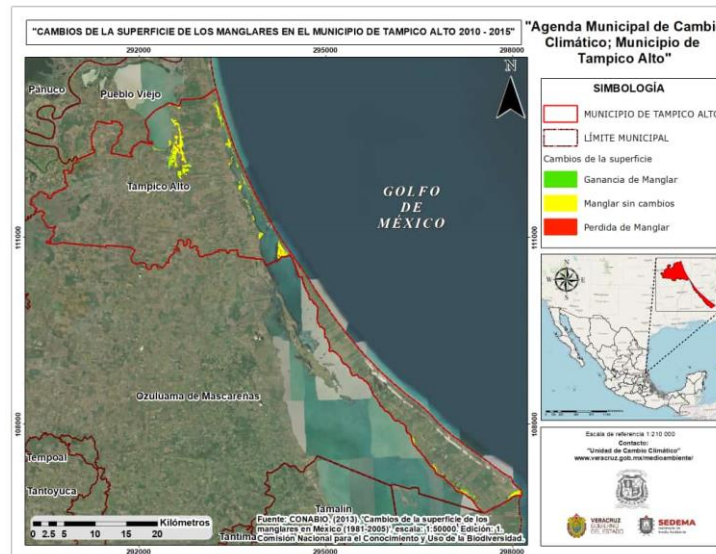


Figura 15. Cambio de las superficies de los manglares en el municipio de Tampico alto 2010-2015

XIII.3.2.2 Fauna

Para el caso del municipio de Tampico Alto y su relación con la Laguna de Tamiahua se encuentran distintas especies relacionadas con los ecosistemas marinos presentándose las de mayor relevancia en la zona.

El manglar es un ecosistema marino-costero que funciona como fijador de



sedimentos, protector de las costas, reciclador de materia orgánica y refugio de vida silvestre, tanto aérea como terrestre y marina. En la laguna podemos encontrar los camarones de alta mar, como por ejemplo el camarón café (*Penaeus aztecus*) y el camarón blanco (*Penaeus setiferus*), los cuales son de suma importancia comercial para el lugar.

En cuanto a las especies de peces presentes, las más dominantes son: *Anchoa mitchilli*, *Ariopsis felis*, *Bairdiella chrysoura*, *Cathorops melanoppus*, *Eucinostomus fula*, *Hyporhamphus roberti*, *Lagodon rhomboids*, *Mugil cephalus*, *M. curema*, *Orthopristis chrysoptera* y *Strongylura notata*, algunas de estas especies representan un gran valor económico para los pobladores del lugar. También se encuentran juveniles de *Hippocampus erectus* (Castañeda y Contreras, 2001).

Entre las aves migratorias se mencionan: pelícanos, gaviotas, garzas, patos, rapaces, etc. Entre las especies de reptiles se encuentra la Boa constrictor, tipificada como amenazada. Las aves residentes son aquellas que se encuentran aquí todo el año. Las aves zancudas son las que más sobresalen en el paisaje, tales como: *Ardea herodias*, *A. Alba*, *Egretta thula*, *E. Caerulea*, *Bubulcus ibis*, *Butorides virescens*, *Himantopus mexicanus*. Dentro de las rapaces se encuentran: *Buteogallus anthracinus* y *B. Urubitinga*, como se muestra a continuación en la tabla 5.

Tabla 5. Fauna del municipio de Tampico Alto, Ver.

Nombre común	Familia	Género	Nombre científico
Camarón Café	Penaidae	Penaeus	<i>Penaeus aztecus</i>
Camarón blanco	Penaidae	Penaeus	<i>Litopenaeus vannamei</i>
Anchoa de caleta	Engraudilae	Anchoa	<i>Anchoa mitchilli</i>
Bagre boca chica	Aridae	Ariopsis	<i>Ariopsis felis</i>
Ronco Amarillo	Sciaenidae	Bairdiella	<i>Bairdiella chrysoura</i>
Bagre prieto	Aridae	Cathorops	<i>Cathorops melanoppus</i>
Agujeta Larga	Hemiramphidae	Hyporhamphus	<i>Hyporhamphus roberti</i>



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



Xlavitia	Sparidae	Lagodon	<i>Lagodon rhomboids</i>
Lisa rayada	Mugilidae	Mugil	<i>Mugil cephalus</i>
Lisa blanca	Mugilidae	Mugil	<i>M. curema</i>
Caballito de mar del norte	Syngnathiformes	Hippocampus	<i>Hippocampus erectus</i>
Garza morena	Ardeidae	Ardea	<i>Ardea herodias</i>
Playerito blanco	Scolopacidae	Calidris	<i>A. Alba</i>
Garceta nivea	Ardeidae	Egretta	<i>Egretta thula</i>
Garceta azul	Ardeidae	Egretta	<i>E. Caerulea</i>
Garcilla bueyera	Ardeidae	Bubulcus	<i>Bubulcus ibis</i>
Garcita verdosa	Ardeidae	Butorides	<i>Butorides virescens</i>
Cigüeñuela de cuello negro	Recurvirostridae	Himantopus	<i>Himantopus mexicanus</i>
Busardo negro	Accipitridae	Buteogallus	<i>Buteogallus anthracinus</i>
Gavilán cangrejero	Accipitridae	Buteogallus	<i>B. Urubitinga</i>



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



XIII.3.3 Áreas de importancia ecológica

De acuerdo con SEDEMA (s.f.), los Espacios Naturales Protegidos se pueden considerar como la principal estrategia política ambiental para la conservación de la biodiversidad y de mitigación de los efectos del cambio climático. La Ley Estatal de Protección Ambiental define la facultad del Ejecutivo Estatal para ejercer a través de la SEDEMA el establecimiento, regulación y administración de estos espacios de competencia estatal. Estos se clasifican en:

- Áreas Naturales Protegidas (ANP),
- Áreas Privadas de Conservación (APC) y,
- Áreas verdes.

Actualmente el municipio de Tampico Alto no cuenta con ANP de competencia Estatal dentro de su territorio.

XIII.4 Características socioeconómicas

XIII.4.1 Población y demografía

XIII.4.1.1 Habitantes

En la tabla 6 y figura 16, con base en el Censo de Población y Vivienda, realizado por INEGI en el año 2020 nos muestra la población total de Tampico Alto lo cual fue 11,561 habitantes, siendo 48.7% mujeres y 51.3% hombres. Los rangos de edad que concentran mayor población fueron de 10 a 14 años (885 habitantes), 15 a 19 años (841 habitantes) y 50 a 54 años (836 habitantes). Entre ellos concentraron el 22.2% de la población total (INEGI, 2020).



Como podemos observar, el grupo de la tercera edad representa el 13.55% de la población con sus 1,670 personas. En cuanto a población estudiantil el grupo está constituido por 3,772 pobladores (30.21%) y, con 6,242 integrantes (50.66%) se presenta el rango de personas que va de 20 a los 59 años.

Tabla 6. Población por grupo de edad de Tampico Alto

Grupo	Pobladores	Porcentaje en Pobladores
Tercera Edad	1.670 personas	13.55%
Estudiantil	3,772	30.21%
Adultos (20 a 59 años)	6,242	50.66%

Tabla 7. Población total de Tampico Alto en el año 2020.

Grupos quincenales de edad	Población total	Hombres	Mujeres
0-04 años	504	299	205
05-09 años	984	489	495
10-14 años	1,026	522	504
15-19 años	545	276	269
20-24 años	694	346	348
25-29 años	710	364	346
30-34 años	772	414	358
35-39 años	816	438	378
40-44 años	800	416	384
45-49 años	828	443	385
50-54 años	882	439	443
55-59 años	740	336	404



60-64 años	580	277	303
65-69 años	560	315	245
70-74 años	458	214	244
75 años y más	652	335	317
No especificado	10	4	6
Total	11,561	5,927	5,634

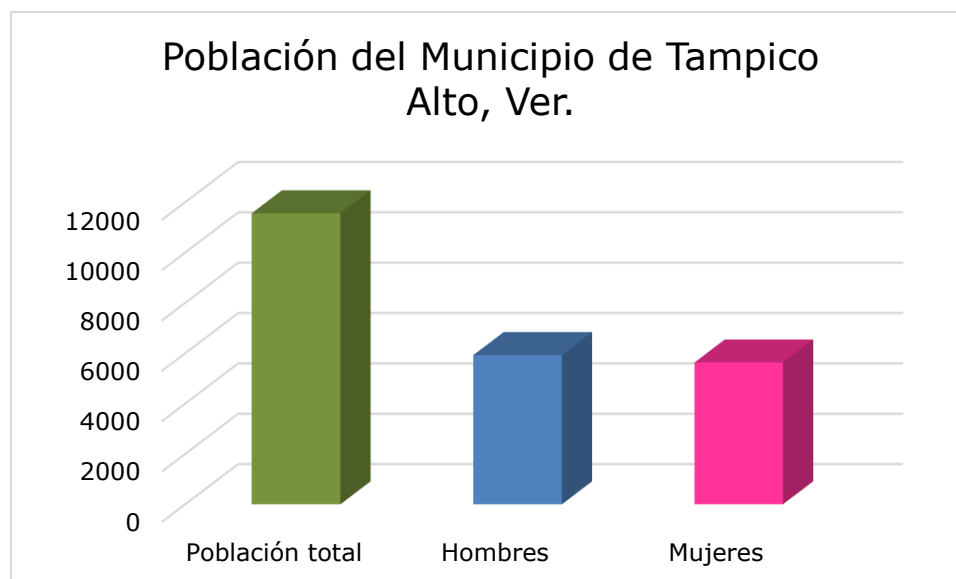


Figura 16. Población del municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: INEGI, 2020

XIII.4.1.2 Densidad de población

El municipio de cuenta con una densidad poblacional de 11,99 hab/km². Con datos de INEGI del año 2020 se muestra en la tabla 8 la población por tamaño de localidad, es decir, el indicador que nos permite saber cuánta población habita en el municipio de Tampico Alto como podemos observar el ámbito que contiene mayor número de habitantes es el rural con 9,678 habitantes (INEGI,2020).



Tabla 8. Población por tamaño de localidad del municipio de Tampico Alto, Ver.

Población por tamaño de localidad 2020

Ámbito	Habitantes
Rural	9,678
Menos de 500 habitantes	8,861
500 a 2,499 habitantes	817
Urbano	2,564
2,500 a 14, 999	2,564
15,000 y más habitantes	0

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010.

XIII.4.1.3 Viviendas

De acuerdo al panorama sociodemográfico INEGI con el Censo de Población y Vivienda del año 2020, para ese año, el municipio de Tampico Alto se registró con un total de 3,820 viviendas particulares habitadas, lo cual representa el 0.2% del total estatal, en la tabla 9 se muestra los ocupantes y viviendas en el municipio, el mayor porcentaje se concentra en viviendas con piso de tierra.



Tabla 9. Viviendas y ocupantes en el municipio de Tampico Alto, 2020.

TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS	
3820	
Promedio de ocupantes por vivienda	3.0
Promedio de ocupantes por cuarto	1.0
Viviendas con piso de tierra	3.9 %

Fuente: Panorama sociodemográfico INEGI, 2020.

XIII.4.1.4 Localidades

El municipio de Tampico Alto incluye en su territorio con 232 localidades, de acuerdo con el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020, de las cuales se mencionan solo 4 considerando su población como lo son, Tampico Alto, La Ribera, Llano de Bustos y Las Chacas, como podemos observar en la tabla 10 la localidad con el mayor número de habitantes es Tampico Alto con 2,242.

Tabla 10. Localidades del municipio de Tampico Alto, Ver.

Localidad	No. de habitantes
Tampico Alto	2,242
La Ribera	775
Llano de Bustos	468
Las Chacas	408



XIII.4.1.5 Migración

La migración hace referencia a la población que en marzo de 2015 a 2020 residía en el municipio de Tampico Alto y debido a diferentes causas dejó su lugar de residencia para establecerse temporal o definitivamente en otro municipio, entidad federativa o país, para el municipio la primera causa de migración es de ámbito familiar, figura 17.



MIGRACIÓN

Población con lugar de residencia en marzo de 2015 distinto al actual²

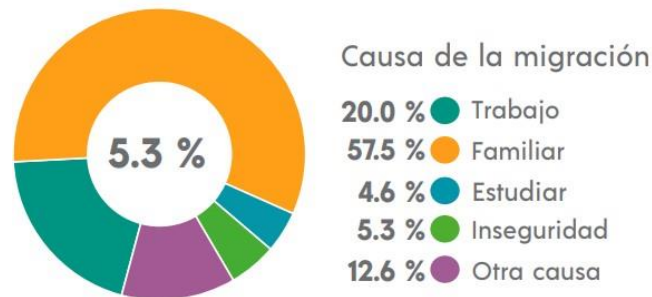


Figura 17. Migración del municipio de Tampico Alto, Ver, 2020.

Fuente: Panorama sociodemográfico INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

XIII.4.1.6 Indigenismo

La gráfica muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población de Tampico Alto, la población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 124 personas, lo que corresponde a 1.07% del total de la población de Tampico Alto, las lenguas indígenas más habladas fueron Huasteco (53 habitantes), Náhuatl (45 habitantes) y Totonaco (15 habitantes), figura 18.

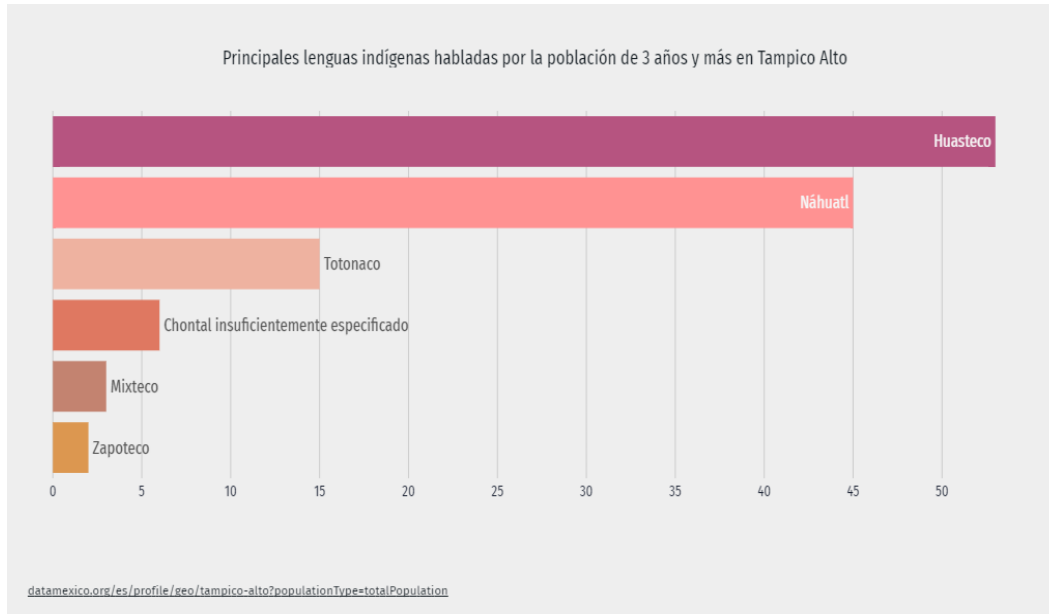


Figura 18. Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Tampico Alto, Ver

XIII.4.2 Pobreza y marginación

XIII.4.2.1 Grado de pobreza y marginación

La tabla 11 se muestra la evolución de las condiciones de pobreza con base en datos de CONEVAL. La población en condición de pobreza de Tampico Alto disminuyó, al pasar del 59.99% en 2010 al 58.15% en 2015, siendo la población en pobreza extrema la que representó el mayor cambio en este periodo; mientras que la población vulnerable por carencias sociales aumentó un 4.49%. Para el caso de la población vulnerable por ingreso, se pasó de 3.49% al 2.05% en dicho periodo mientras que la población no pobre y no vulnerable tuvo un cambio negativo.



Tabla 11. Pobreza del municipio de Tampico Alto, Ver, 2015.

POBREZA, 2015		
Indicador	Personas	Porcentaje
Población en situación de pobreza	8,812	58.1%
Población en situación de pobreza moderada	7,271	48%
Población en situación de pobreza extrema	1,542	10.2%
Población vulnerable por carencia social	5,232	34.5%
Población vulnerable por ingreso	310	2%
Población no pobre y no vulnerable	801	5.3%

Fuente: CEIEG, 2020.

El índice de marginación es de 51.70, considerado por la CONAPO como un municipio con grado de marginación Alto, Para el caso del CONEVAL, como se muestra en la tabla 11 el municipio de Tampico Alto cuenta con un índice de rezago social de 0.097 lo que le otorga un grado de rezago social Bajo, ubicándose para 2020 en la posición 924 a nivel nacional, lo que le da un progreso en comparación del 2015 cuando se ubicó en la posición 917, entre mayor sea el valor de su índice el rezago social del municipio será menor debido a que se encontrará más alejado de la primer posición (ver tabla 11).

Tabla 12. Marginación del municipio de Tampico Alto, Ver, 2015.

MARGINACIÓN, 2015	
Concepto	Referencia
Grado de marginación	Alto
Índice de marginación	0.3
Lugar que ocupa en el contexto estatal	101
Lugar que ocupa en el contexto nacional	876
Población analfabeta de 15 años o más	8.7%
Población sin primaria completa de 15 años o más	32.3%
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	1.0%



Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	4.3%
Ocupantes en vivienda sin agua entubada	34.8%
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	32.3%
Ocupantes en viviendas con piso de tierra	4.6%
Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	100.0%
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	60.8%

Fuente: CEIEG, 2020.

XIII.4.2.2 Acceso a servicios básicos

De acuerdo a INEGI, Censo de Población y vivienda 2020, el municipio de Tampico Alto cuenta con alto porcentaje en servicios de drenaje, servicio sanitario y servicio de energía eléctrica, figura 19.

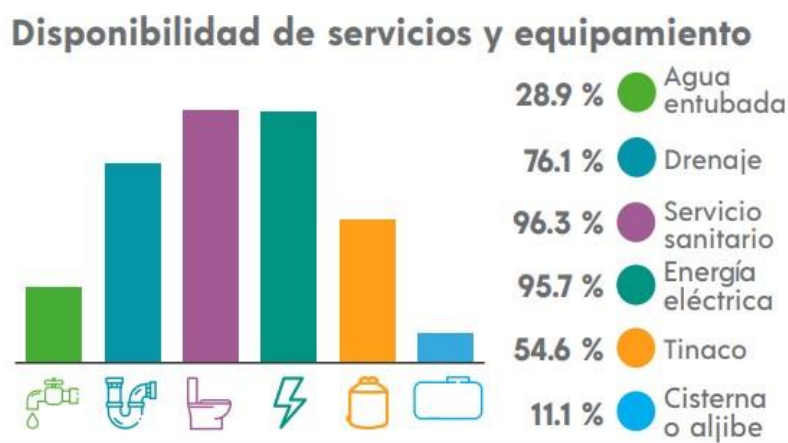


Figura 19. Disponibilidad a servicios y equipamientos en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: CONAPO, 2015

XIII.4.2.3 Carencias y demanda

Las carencias sociales se refieren a la dificultad de adquirir los derechos básicos para la vida como lo son la alimentación, la vivienda, los servicios, la educación, la salud y la seguridad social. En la siguiente figura se muestra la distribución de personas según las carencias sociales que presenta el Municipio de Tampico Alto tales como, rezago educativo, carencias en la vivienda, carencias en accesos a la salud,



carencia en seguridad social y carencia en acceso a los servicios básicos (ver figura 20).

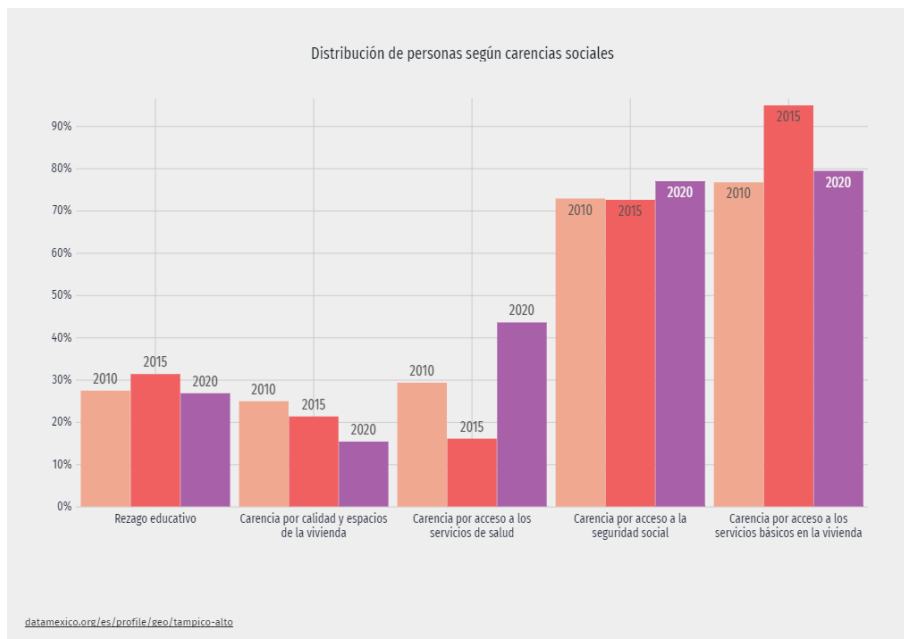


Figura 20. Distribución de personas según carencias sociales.

XIII.4.2.4 Características de las viviendas

Con base en los datos de INEGI, 2015 como se muestra en la tabla 13 en 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 2 cuartos, 30.5% y 26.6%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan las viviendas particulares habitadas con 1 y 2 dormitorios, 43.9% y 42.5%, respectivamente.

Tabla 13. Características de las viviendas del municipio de Tampico Alto, Ver, 2015.

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS, 2015		
Indicador	Viviendas	Porcentaje
Viviendas particulares habitadas	3,904	
Con disponibilidad de agua entubada	2,532	65.1
Con disponibilidad de drenaje	2,854	73.5



Con disponibilidad de energía eléctrica	3,690	94.5
Con disponibilidad de sanitario o excusado	3,822	97.9
Con piso de:		
Cemento o firme	3,112	79.7
Tierra	174	4.5
Madera, mosaico y otros recubrimientos	580	14.9
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	880	22.5
Televisor	3,334	85.4
Refrigerador	2,844	72.8
Lavadora	2,542	65.1
Computadora	296	7.6
Aparato para oír radio	2,256	57.8
Línea telefónica fija	570	14.6
Teléfono celular	3,126	80.1
Internet	336	8.6

Fuente: INEGI, 2015.

XIII.4.3 Educación y salud

XIII.4.3.1 Nivel y acceso a la educación

En la figura 21 se muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en Tampico Alto según el grado académico aprobado.

En 2020, los principales grados académicos de la población de Tampico Alto fueron Primaria (3.65k personas o 44.6% del total), Secundaria (2.22k personas o 27.1% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (1.48k personas o 18.1% del total).

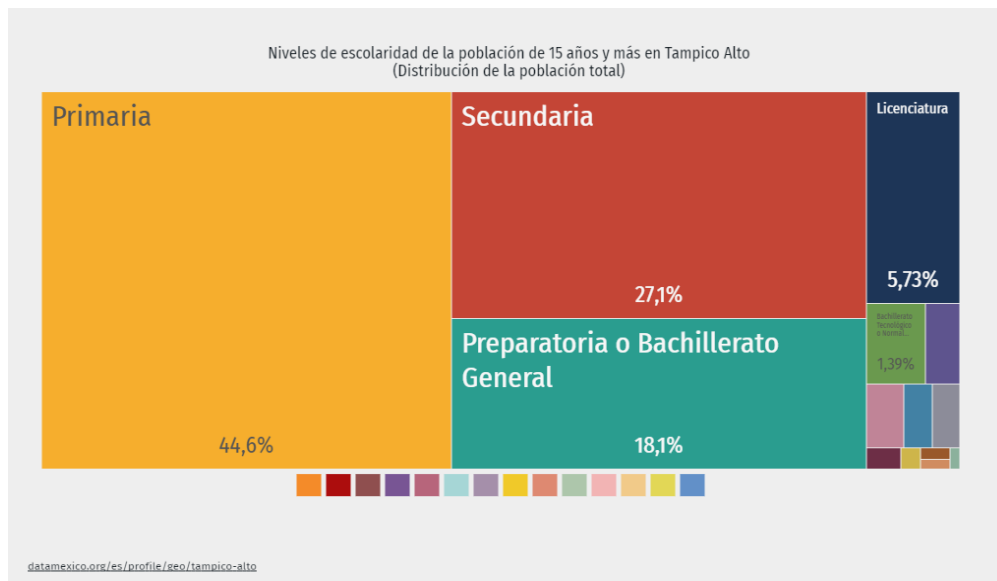


Figura 21. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Tampico Alto, Ver.

Fuente: DataMéxico

El analfabetismo como una problemática derivada de la ausencia de servicios educativos, que consiste en la incapacidad de leer y escribir por parte de los habitantes, la tasa de analfabetismo de Tampico Alto en 2020 fue 8.03%. Del total de población analfabeta, 50.3% correspondió a hombres y 49.7% a mujeres.

Se considera población analfabeta a la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir. En la figura 22 se muestra la distribución de la población analfabeta del municipio con datos de:

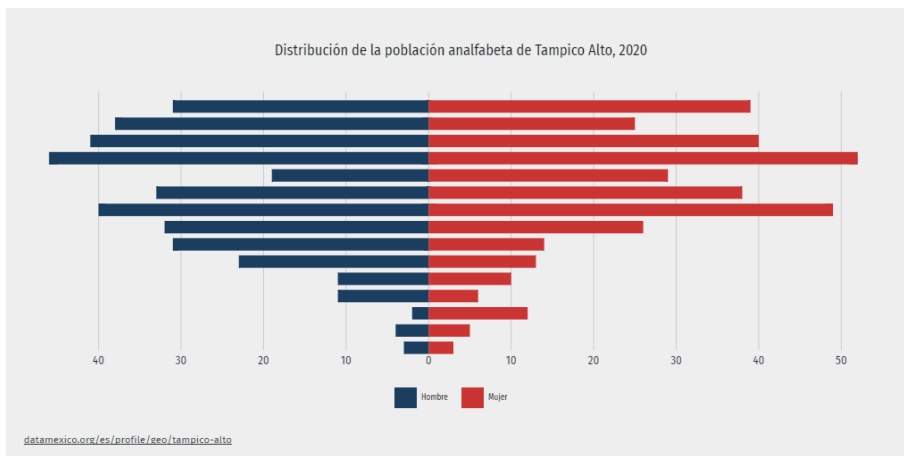


Figura 22. Distribución de la población analfabeta de Tampico Alto, Ver, 2020



XIII.4.3.2 Acceso a la salud

La figura 23 muestran la distribución de unidades de salud por estrato rural ourbano que se encuentran en el municipio de Tampico Alto y de las cuales los habitantes pueden tener acceso a ellos, teniendo el sector rural el 75% de concentración.

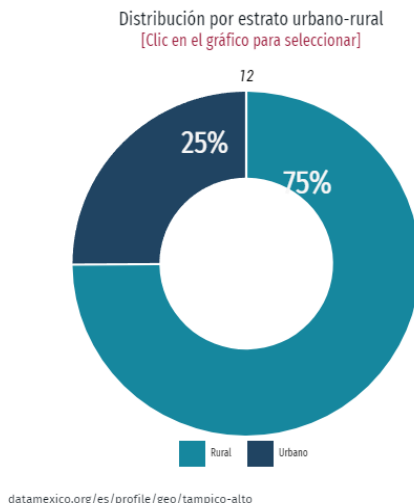
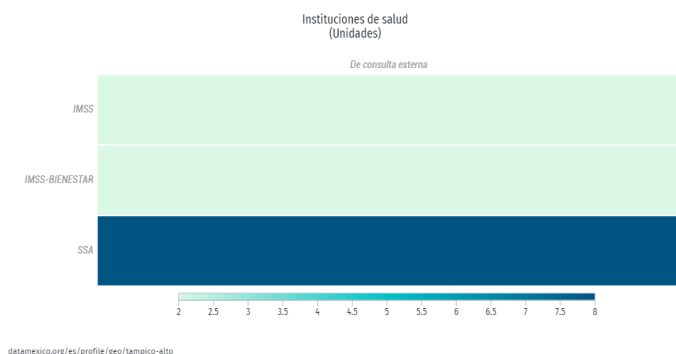


Figura 23. Distribución de servicios de salud en el municipio de Tampico Alto, Ver

Fuente: INEGI, 2020

La matriz se colorea según el número de unidades de salud por tipo e institución para el caso del IMSS cuenta con 2 unidades, IMSS bienestar cuenta con 2 unidades y SSA cuenta con 8 unidades, figura 24.



datamexico.org/es/profile/eeo/tampico-alto

Figura 24. Unidades de servicio de salud en el municipio de Tampico Alto, Ver

Fuente: INEGI, 2020.

XIII.4.4 Actividades económicas e infraestructura urbana o rural

XIII.4.4.1 Agricultura

Dentro de las actividades del sector primario que se realizan en el municipio de Tampico Alto se encuentran, la agricultura la ganadería y la avicultura.

La agricultura se define como “el arte de cultivar la tierra”, actividad que se ocupa de la producción del cultivo del suelo, el desarrollo y recogida de las cosechas, la explotación de bosques y selvas, la cría y el desarrollo de ganado (SEDEMA, 2020).

En la tabla 14 se muestra la distribución de agricultura (superficie sembrada, cosechada, volumen y valor) de Tampico Alto para el año 2019. Para agricultura el total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de los cultivos del municipio

Tabla 14. Agricultura del municipio de Tampico Alto, Ver

AGRICULTURA, 2019				
Principales cultivos	Superficie sembrada (Hectáreas)	Superficie cosechada (Hectáreas)	Volumen (Toneladas)	Valor (Miles de pesos)
TOTAL	1,2870	1,287.0	27,957.1	56,703.2
Maíz de grano	493.0	493.0	780.1	3,336.5
Jícama	380.0	380.0	8,370	23,021.2
Caña de azúcar	170.0	170.0	15,300	12,224.7

Fuente: SAGARPA, 2019



XIII.4.4.2 Ganadería y Avicultura

La ganadería se refiere al cuidado y alimentación de cerdos, vacas, pollos borregos, abejas y otros animales para la obtención de carne, leche, huevos, miel entre otros derivados para su consumo humano (INEGI,2019). En la tabla 15 se muestran las especies ganaderas que se generan en el municipio para la obtención de sus recursos, en la cual la categoría con mayor valor económico de producción es bovina con 180,145.8 miles de pesos.

Tabla 15. Ganadería y Avicultura del municipio de Tampico Alto, Ver.

GANADERÍA Y AVICULTURA				
Especie	Volumen de producción en pie (Toneladas)	Valor de producción de pie (Miles de pesos)	Volumen de producción de carne en canal (Toneladas)	Valor de producción de carne en canal (Miles de pesos)
TOTAL	NA	173,571.4	NA	187,905.8
Bovino	4,746.8	167,450.0	2,586.1	180,145.8
Porcino	167.9	4,687.4	118.2	6,187.7
Ovino	27.9	1,062.5	14.7	1,194.1
Caprino	0.0	0.0	0.0	0.0
Ave a/	13.7	371.5	10.0	378.2
Guajolotes	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: SAGARPA, 2019



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



XIII.4.4.3 Infraestructura cultural y turismo

PALACIO MUNICIPAL



Figura 25. Palacio municipal de Tampico Alto, Ver

MUSEO REGIONAL TAMPICO ALTO



Figura 26. Museo Regional de Tampico Alto.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



PARQUE ECOLOGICO EL SOLITO HOTEL, RESTAURANTE Y SPA.



Figura 27. Parque ecológico "El solito" hotel, restaurante y spa.

LA RIBERA



Figura 28. La Ribera en Tampico Alto, Ver



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



LA BARRA DE TAMPACHICHE



Figura 29. La barra de Tampachiche en Tampico Alto, Ver.

Fuente: El sol de Tampico



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



XIV. DIAGNÓSTICO

Con el fin de desarrollar, consolidar y modernizar los instrumentos necesarios para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, el INECC, de conformidad con su Programa Institucional y con el PECC 2014-2018, es la entidad encargada del desarrollo del Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático (ANVCC). El ANVCC tiene como objetivo el ser un conjunto estructurado y sistemático de mapas que muestran la vulnerabilidad territorial ante el cambio climático y orienten la realización de estrategias dentro del proceso de adaptación, y sea insumo para la toma de decisiones en la planeación del desarrollo en México. Esto con un alcance a nivel nacional, y la resolución máxima de la información es a nivel municipal.

XIV.1 Componente ambiental

XIV.1.1 Cambio de uso de suelos

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).

Acerca del uso potencial de suelo en el municipio de Tampico Alto, se trata de una eco geografía con gran diversidad en la cual la mayor parte del suelo ya ha sido modificada principalmente por actividades primarias; se trata aproximadamente del 80% de territorio que ha sido perturbado. El entorno del municipio presenta vocación para el desarrollo de agricultura mecanizada continua, en razón de la calidad del terreno. Para el uso pecuario, la región presenta un alto nivel de aptitud para la existencia de especies forrajeras y sus terrenos muestran viabilidad para el desarrollo de la ganadería, ya que las condiciones topográficas permiten una alta movilidad del ganado en el área de pastoreo (PMDU, 2021).

El municipio presenta cambios de cobertura vegetal y en el uso de suelos a lo largo de los años, es por ello que se realizó un análisis de dichos cambios de acuerdo a datos de INEGI con serie II Y VII publicadas en los años 2001 y 2021 teniendo un periodo de análisis de 20 años la cual se presenta en la tabla 16.



Tabla 16. Comparativa del uso de suelo y vegetación de la serie II y la serie VII del municipio de Tampico Alto, Ver. Periodo de análisis de 2001 a 2021

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	PORCENTAJE	
		SERIE II	SERIE VII
Agricultura de humedad anual y semipermanente	HA Y SM	0	0.2331
Agricultura de riego anual y semipermanente	RA Y SP	0	0.0028
Agricultura de riego semipermanente	RS	0	0.0718
Agricultura de temporal anual	RA	2.9933	6.8879
Agricultura de temporal anual y permanente	TA Y P	0	0.1048
Agricultura de temporal anual y semipermanente	TA Y SP	0	0.0582
Asentamientos humanos	AA.HH	0	0.3447
Cuerpo de agua	EA	8.4398	7.8123
Manglar	NM	2.4667	2.7039
Pastizal cultivado	PASTIZAL CULTIVADO	49.7100	61.1043
Selva baja caducifolia	SELVA BC	12.9863	1.0284
Sin vegetación aparente	SIN VEGETACION AP	0	1.1175
Tular	TULAR	0.0331	0.3605
Vegetación de dunas costeras	VDC	2.2657	3.8652
Vegetación halófila hidrófila	VHH	4.9451	3.9347
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	VSABDE	2.9288	0.2000
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	VSASBC	0	2.7834
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	VSASMS	10.6921	6.4789
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	VSABE	0	0.3793
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	VSASBC	0	0.2377
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	VSASMS	0	0.2907
No aplicable	N/A	2.4432	0
Riego	RIEGO	0.0196	0
Zona urbana	ZONA URBANA	0.0762	0

De acuerdo a los datos de INEGI en ambas series en superficie de uso de suelo y vegetación para el municipio de Tampico Alto, el tipo de suelo con mayor porcentaje de superficie es el pastizal cultivado, seguido de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia como se muestra gráficamente en la figura 30.

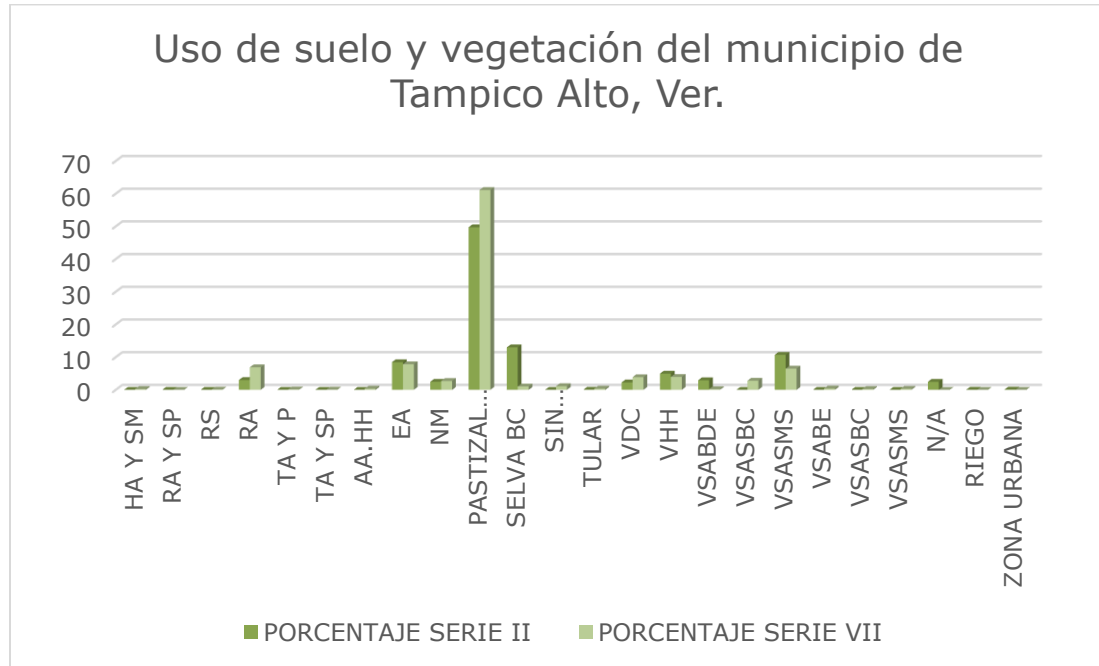


Figura 30. Uso de suelo y vegetación del municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: Elaborada con datos de INEGI, 2022

Los cambios de uso de suelo son resultados de cinco procesos: alteración, que es el cambio de coberturas vegetales primarias (VP) hacia cubiertas secundarias (VS); deforestación, se refiere a la remoción o sustitución total de VP y VS por su transformación o conversión hacia un uso de suelo agropecuario o urbano; revegetación, es la transición de un uso de suelo agrícola o ganadero hacia VS y VP; recuperación, que es el cambio de coberturas secundarias a primarias y, permanencia, que comprende a la vegetación y uso de suelo que no ha cambiado en extensión a través del tiempo (SEDEMA, 2018). En las figuras 31 y 32 se muestran el cambio de uso de suelos de las diferentes series.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana

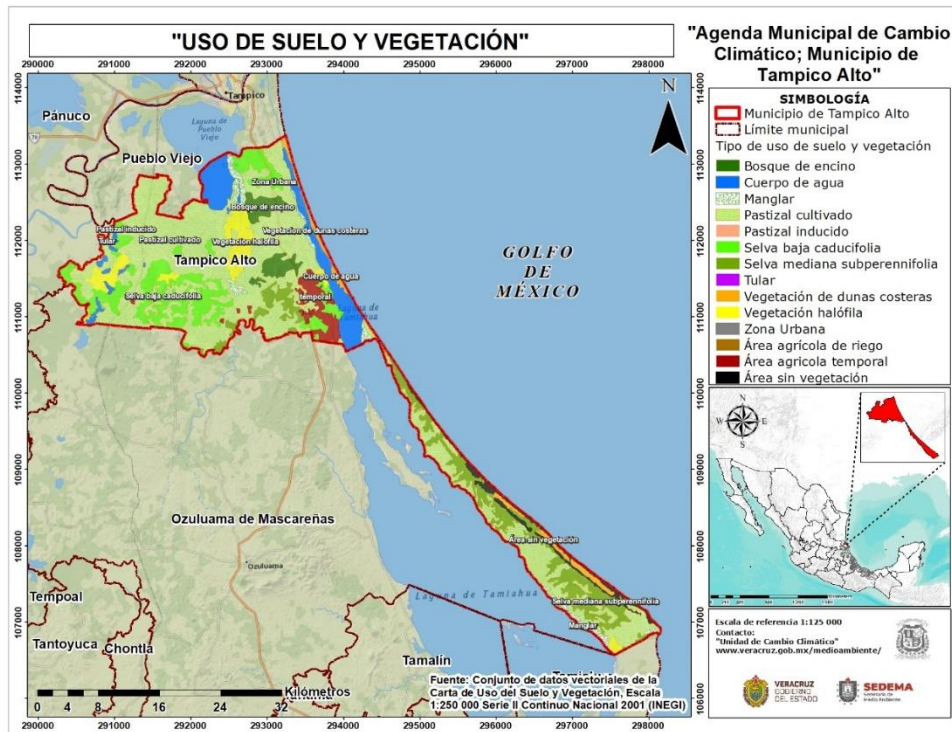


Figura 31. Uso de suelo y vegetación del municipio de Tampico Alto, serie II.

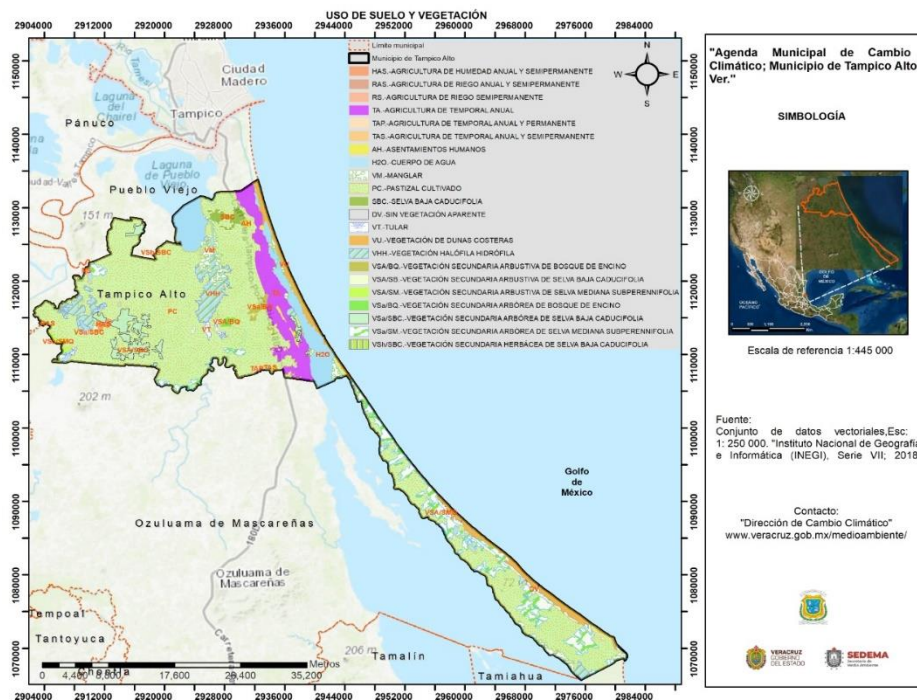


Figura 32. Uso de suelo y vegetación del municipio de Tampico Alto, Ver, serie VII.



XIV.1.2 Biodiversidad

La pérdida y omisión del descuido de la biodiversidad en general podrían desencadenar situaciones que implican un peligro latente para el Municipio. En el año 2012 CONABIO desarrolló los SAP (Sitios de Atención Prioritaria) los cuales son considerados sitios para la conservación de la biodiversidad de ambientes terrestres, acuáticos y costeros para identificar los espacios naturales en buen estado de conservación que cuentan con una elevada diversidad ecológica.

Los SAP se encuentran en diferentes tipos de vegetación: matorrales xerófilos (33%), bosques templados (24%), selvas subhúmedas (12%) y húmedas (9%) entre otros, pero abarcan cerca del 87% de las selvas húmedas, 83% del bosque mesófilo de montañas y 63% de las selvas subhúmedas, que se estima se encuentran aún en condición primaria. Es decir, cubren una gran proporción de los ecosistemas ampliamente reconocidos por su excepcional biodiversidad, que a su vez contienen especies y hábitats con alto grado de vulnerabilidad ante diversos factores de presión y amenaza (Challenger y Soberón 2008; CONABIO 2010). En la figura 33 se muestran los sitios de atención prioritaria para el municipio.

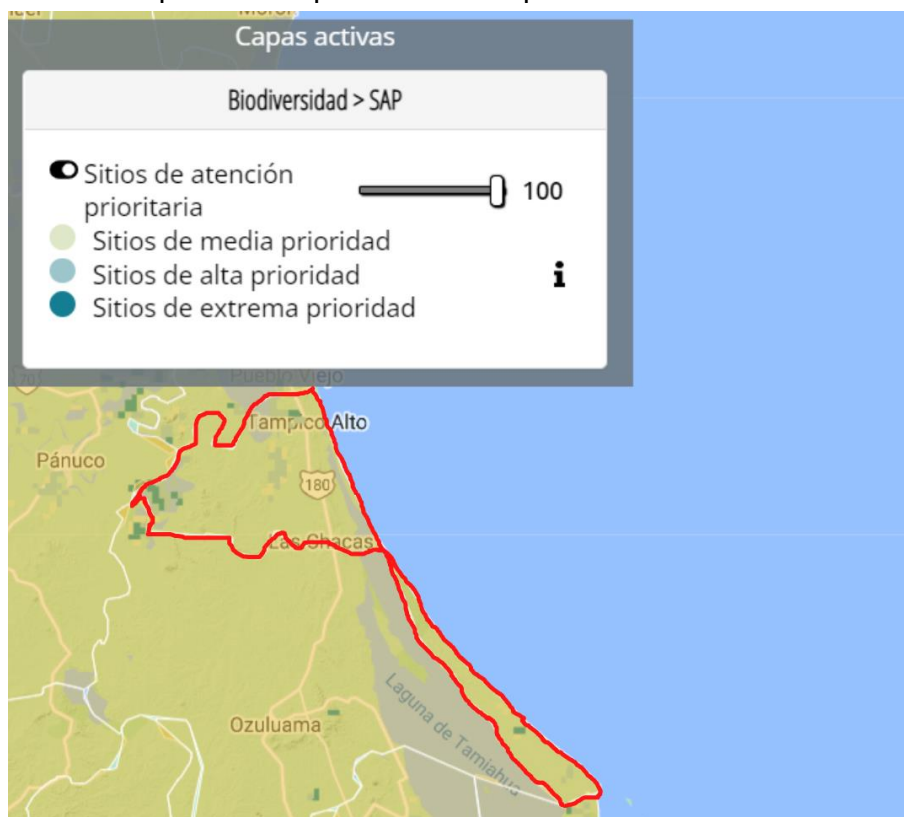


Figura 33. Sitios de Atención Prioritaria de municipio de Tampico Alto, Ver
Fuente: CONABIO, 2019



Es importante hacer mención también acerca de los corredores bioclimáticos en las acciones de conservación en las cuales se consideran variables climáticas para evitar cambios bruscos en la temperatura y la precipitación, para que los organismos puedan encontrar condiciones climáticas adecuadas ante el calentamiento global. Para el caso de Tampico Alto, estos corredores se efectúan en los límites con Ozuluama y Laguna de Tamiahua como se muestra en la figura 34.

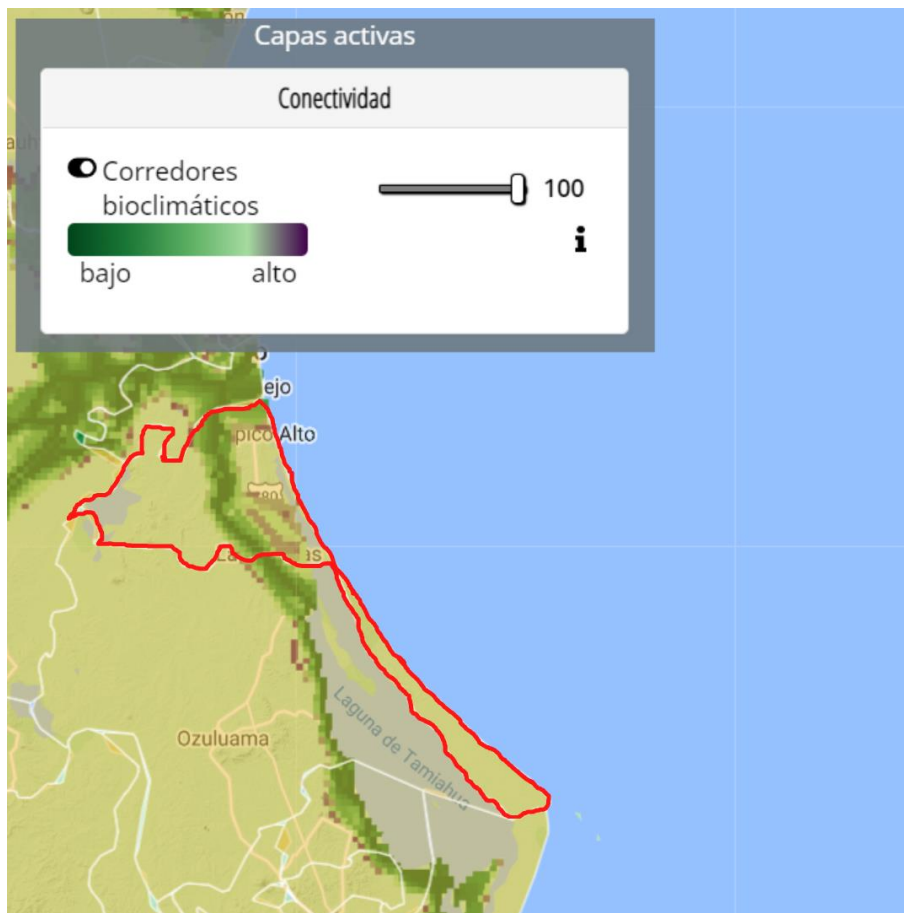


Figura 34. Corredor bioclimático del municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: CONABIO, 2019

Un aspecto que tiene mucha relevancia acerca de la conectividad ecosistémica dentro de los corredores bioclimáticos es el índice de impacto humano, ya que la actividad antrópica se ha convertido en un factor importante de modificación de la naturaleza y procesos ecológicos. Este evalúa los cambios en la biodiversidad inducidos por el hombre y establece relaciones de causa-efecto entre factores de presión y amenaza.



Como se observa en la figura 35 el índice de impacto humano para el municipio de Tampico Alto en la mayor parte de la región se mantiene en medio-alto.

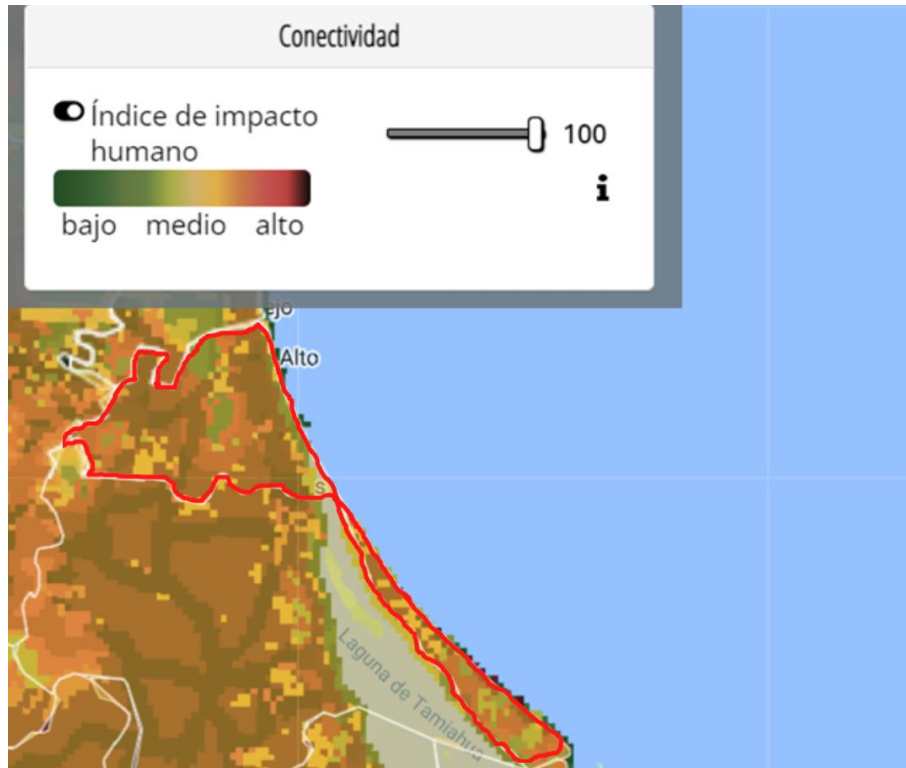


Figura 35. Índice de impacto humano del municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: CONABIO, 2019

XIV.2 Componente hidrometeorológico

XIV.2.1 Temperaturas (máximas, mínimas y promedio)

De acuerdo con datos del Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA-SMN, 2022), el municipio de Tampico Alto presenta una temperatura promedio anual de 24.4°C. Las temperaturas más altas se registran en el verano entre los meses de mayo y julio. El promedio de la temperatura máxima anual registrada en el periodo de 1981 a 2010 fue de 30.2°C, (figura 37).

Para el caso de las temperaturas mínimas, éstas se presentan durante el mes de diciembre y enero, en el invierno y sus valores oscilan alrededor de los 18.6°C, este comportamiento responde a la presencia de fenómenos de escala sinóptica de



latitudes medias como los frentes fríos, que en ocasiones provocan eventos de norte con fuertes rachas de viento y marcado descenso de la temperatura en la región.

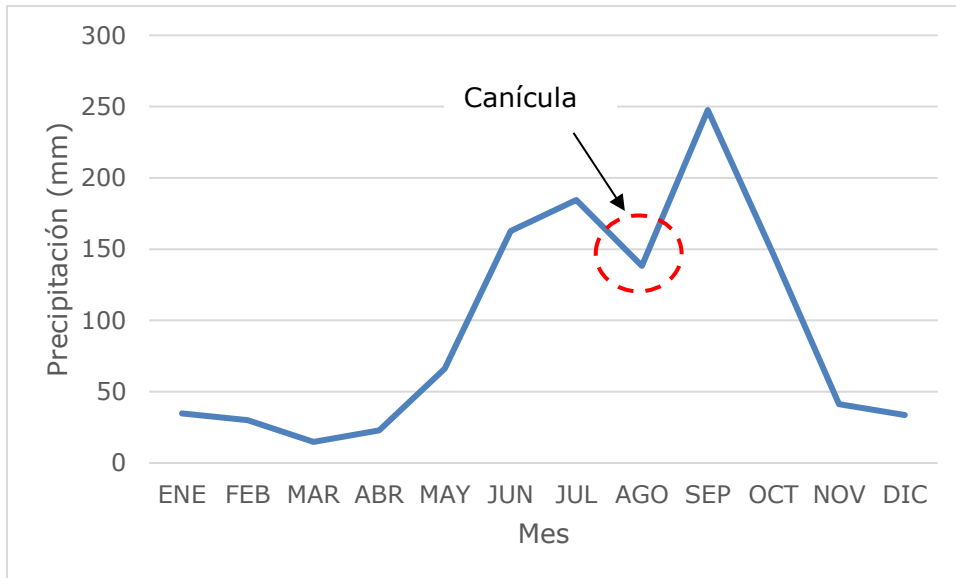


Figura 36. Variación promedio anual de la temperatura en Tampico Alto en el periodo de 1981 a 2010. Elaboración propia con datos de CONAGUA-SMN (2022).

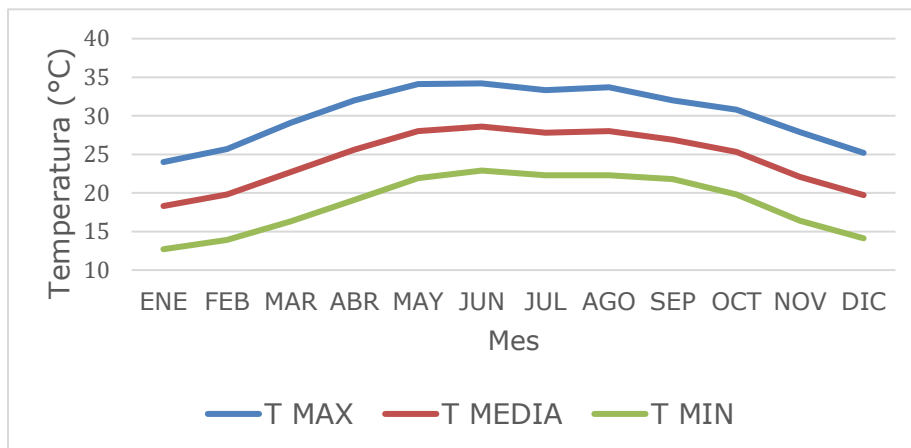


Figura 37. Variación promedio anual de la precipitación en Tampico Alto en el periodo de 1981 a 2010. Elaboración propia con datos de CONAGUA-SMN (2022).



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



XIV.2.2 Precipitación

En lo referente a precipitación, en promedio llueven 1122.90 milímetros al año en el municipio, es decir, 1122.90 litros de lluvia por cada metro cuadrado. En cuanto al comportamiento de las lluvias, se observan dos temporadas bien definidas, la de secas que se presenta a principios de enero a fines de abril y que registra en promedio 25.62 mm de lluvia, y la temporada lluviosa que va de junio a septiembre con un valor promedio de 183.17 mm de lluvia, (CONAGUA-SMN, 2022), figura 36. Esto seguramente obedece a la presencia de fenómenos sinópticos como los ciclones tropicales, las ondas del este y el desplazamiento de la zona intertropical de convergencia (ITCZ) hacia el norte. Un evento importante a resaltar es la ocurrencia de la canícula, que es un breve periodo en medio de la temporada de lluvias donde la precipitación disminuye y aumenta la temperatura.

XIV.2.3 Sequía

La sequía meteorológica en el municipio de Tampico Alto se ha presentado de manera breve. De acuerdo con los datos del Monitor de Sequía del Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA-SMN, 2022) del periodo de enero de 2003 a septiembre de 2022 hubo varios periodos de condiciones anormalmente secas (D0), sequía moderada (D1) y hasta sequía extrema (D3), figura 38. Esto responde a la sequía que afectó el territorio nacional durante 2011.

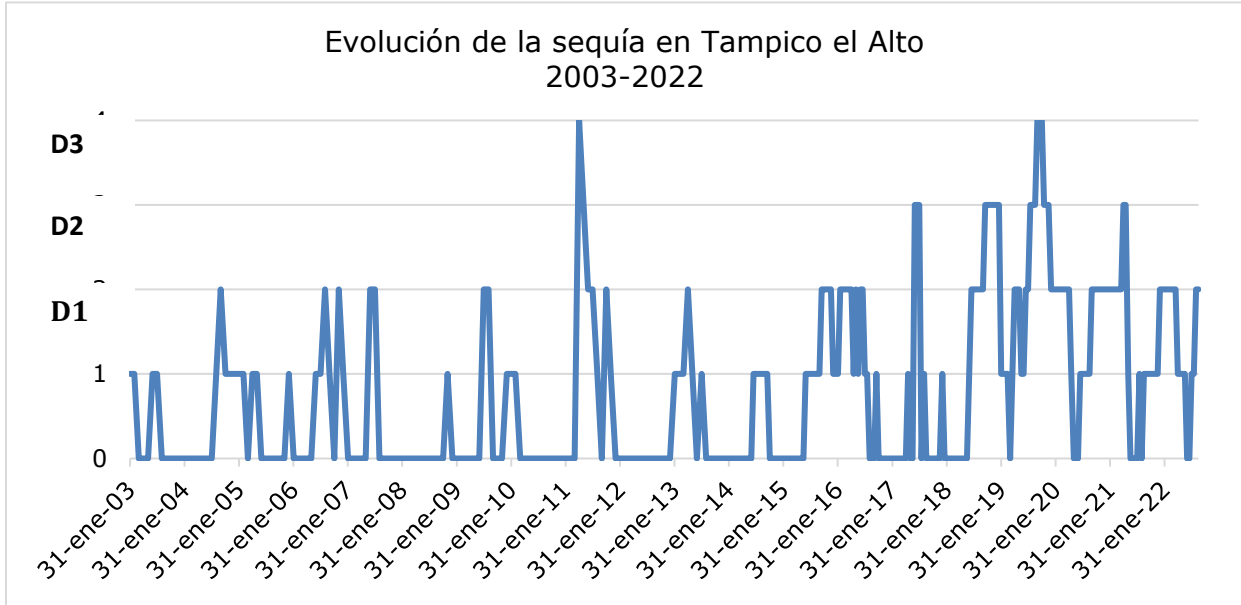


Figura 38. Evolución de la sequía en el municipio de Tampico Alto, Ver (2003-2022).



XIV.3 Componente socioeconómico

XIV.3.1 Indicadores socioeconómicos (demografía, educación y salud)

Para el municipio de Tampico Alto, a lo largo de los años aumenta la población y por ende el número de localidades como se observa en la tabla 17. De acuerdo a datos de INEGI de los años 1970 a 2020 el año con mayor número de localidades fue en 2010 seguido del 2000.

Tabla 17. Población del municipio de Tampico Alto a lo largo de los censos poblacionales. Periodo de análisis 1970-2020.

Censo	Población total	Número de localidades
1970	10,524	9
1980	14,684	102
1990	14,250	192
2000	12,643	239
2010	12,242	242
2020	11,561	227

Fuente: INEGI, 2022.

En el ámbito de la educación, se realizó un análisis de cinco diferentes ciclos escolares a partir del año 2017, tabla 18. En la cual se presenta el número total de escuelas, docentes y alumnos presentes en el municipio de Tampico Alto, Ver a través de cada año de estudio. Se puede observar que el ciclo con mayor número de escuelas fue el de 2018-2019 y por último el de docentes y alumnos fue en el ciclo 2017-2018, por lo tanto, también aumentó la demanda de recursos en los diferentes ciclos.

Tabla 18. Educación en el municipio de Tampico Alto a lo largo de los censos poblacionales. Periodo de análisis 2017-2022.

Ciclo escolar	Escuelas	Docentes	Alumnos
2017-2018	74	201	2,370



2018-2019	75	196	2,271
2019-2020	72	187	2,175
2020-2021	72	181	2,109
2021-2022	72	188	2,100

Fuente: INEGI, 2022.

En la figura 39 se muestra gráficamente el número total de escuelas, docentes y alumnos por ciclo escolar a partir del año 2017, se aprecian los valores más notorios, los cuales son los alumnos que oscilan entre 2000 a 2500, el total de escuelas que va en 70-75 y finalmente los docentes con un rango de 150-200.

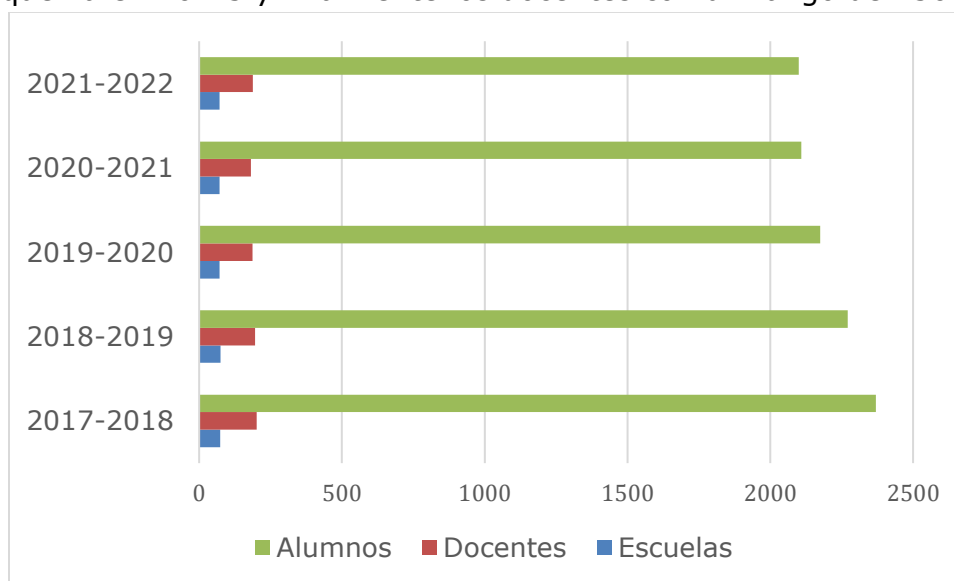


Figura 39. Número de docentes, escuelas y alumnos en el municipio de Tampico Alto, Ver. Periodo de análisis 2017-2021.

Fuente: INEGI, 2022

En cuanto al sector salud el municipio de Tampico Alto a través de los años como se observa en la tabla 19, la mayoría de los habitantes están afiliados a IMSS, pues la categoría "otro" incluye a otros programas. También se observa que un bajo número de habitantes cuenta con seguro de PEMEX, defensa o marina. Es importante mencionar, que la población no afiliada está representada por un gran número de habitantes, por lo que estos son los más vulnerables si se sufren fenómenos sanitario-ecológico a causa del cambio climático.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



Tabla 19. Sector salud en el municipio de Tampico Alto, Ver. Periodo de análisis 2000-2020

Censo	Población no derechohabiente	Población derechohabiente					No especificado
		IMSS	ISSSTE	PEMEX, MARINA	OTRO	TOTAL	
2000	9,543	2,397	247	275	1	12,643	189
2010	4,726	2,663	261	263	4,410	12,242	134
2020	4,190	2,917	291	287	3,901	11,561	11

FUENTE: INEGI, 2022



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



XV. DETECCIÓN A LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS EN EL MUNICIPIO

XV.1 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.

El análisis de vulnerabilidad aquí presentado se toma del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, el cual divide los riesgos de vulnerabilidad en distintos puntos: actividades económicas, sistema natural, infraestructura y población.

Los primeros a analizar serán aquellos basados en actividades económicas:

- Vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva ante estrés hídrico (secuencia)

La escasez de la precipitación y su irregularidad anual e interanual en México ha impactado en la ganadería bovina, principalmente en la que se explota bajo condiciones de agostadero en regiones áridas y semiáridas; los efectos son visibles en el incremento en la mortalidad del ganado, venta de ganado, disminución de los parámetros en los sistemas de producción, aumento del sobrepastoreo y disminución de la capacidad de carga animal en los agostaderos, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria de la población debido a la baja producción del sector pecuario.

XV.2 Riesgos Hidrometeorológicos

A continuación, se presentan apartados del Atlas Municipal de Riesgo Nivel Básico del Municipio de Tampico Alto, en base al atlas nacional de riesgos.

Los fenómenos hidrometeorológicos son el producto del movimiento del agua superficial y de los cambios meteorológicos que afectan directamente la capa terrestre. Los que se presentan frecuentemente en el municipio de Tampico Alto son:

- Ciclones tropicales
- Huracanes
- Tormentas eléctricas
- Inundaciones
- Sequías



- Erosión costera

XV.2.1 Ciclones tropicales

Los ciclones tropicales son fenómenos naturales que se caracterizan por la nubosidad y vientos que se organizan en circulación espiral alrededor de un centro definido de baja presión.

La ubicación geográfica del municipio de Tampico Alto condiciona los riesgos más altos que se presentan, al ser un municipio costero es muy propenso a la formación de los ciclones tropicales y por ende a las afectaciones que conlleva tales como inundaciones, en la siguiente figura se puede observar el índice de peligro por ciclones que para la zona norte del municipio representa un nivel muy alto y la zona sur un nivel alto, figura 40.

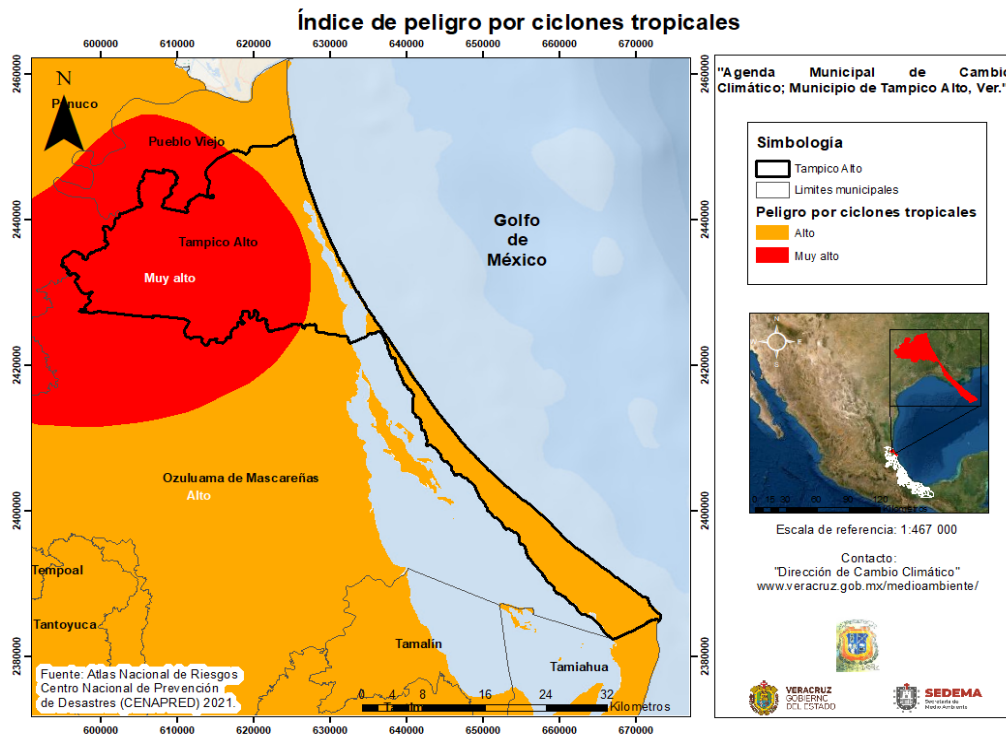


Figura 40. Índice de peligro por ciclones tropicales en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: CENAPRED, 2021

En la figura 41 se puede observar un mapa con los ciclones que han impactado el estado de Veracruz en lo que va del año 2022 y de los cuales varios de ellos



atravesan el municipio de tampico alto debido a su ubicación geográfica previamente ya mencionada la cual lo hace un municipio costero.

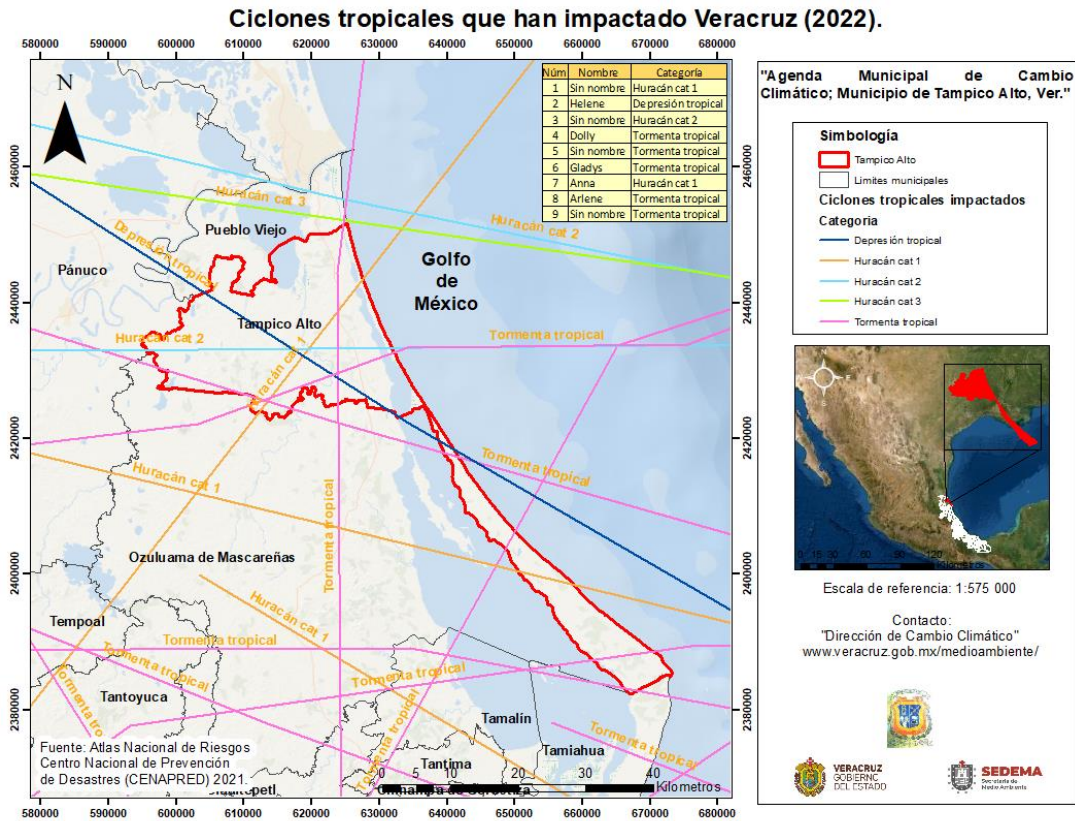


Figura 41. Ciclones tropicales que han impactado en el municipio de Tampico Alto

Fuente: CENAPRED, 2021

XV.2.2 Huracanes

Los huracanes son las tormentas más grandes y violentas que se pueden generar, Según la NASA, se forman en latitudes bajas, pero nunca en el ecuador; se forman en aguas cálidas en la superficie del mar que tengan temperaturas sobre los 26°C y de allí extraen su energía, se clasifican por categoría de 1 a 5 en la escala Saffir-Simpson.

Este tipo de fenómenos suelen estar acompañados de vientos y precipitaciones fuertes, para el caso de Tampico Alto, al ser un municipio costero presenta un nivel de peligro alto, tal y como se muestra en la figura 42.



Índice de peligro por viento de huracán, 2019

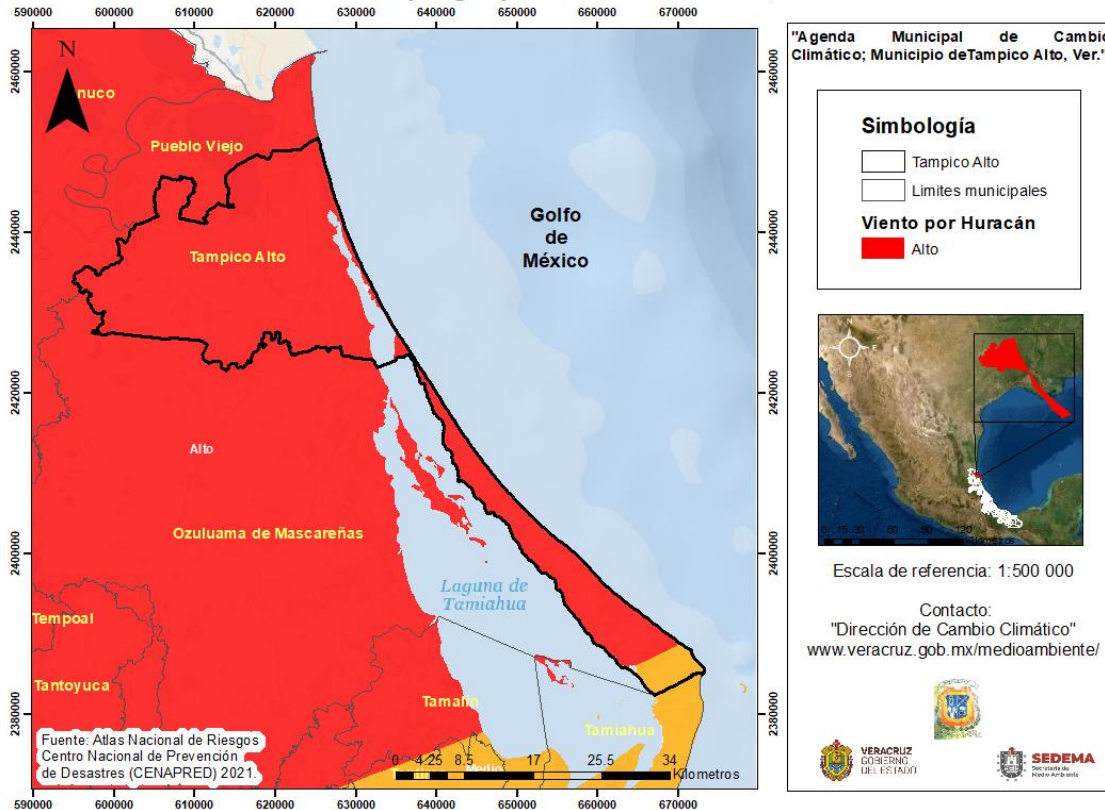


Figura 42. Índice de peligro por viento de huracán en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: CENAPRED, 2021

Derivado de este fenómeno el último registro que se tiene en cuanto a la Declaratoria de Emergencia por la ocurrencia de lluvia severa fue el día 26 de mayo de 2020 para los municipios de Chontla, Citlaltépetl, El Higo, Pánuco, Pueblo Viejo, Tamalín, Tampico Alto, Tantima y Tempal por lluvia severa y vientos fuertes el 22 de mayo de 2020; así como lluvia severa el 22 y vientos fuertes el 23 de mayo del mismo año en Ozuluama de Mascareñas.

Las precipitaciones presentadas en el municipio son muy altas tal y como se muestra en la figura 43, en consecuencia, de esto más adelante se muestran los sectores vulnerables y las zonas específicas con riesgo a inundaciones.



Índice de peligro de precipitación por huracán, 2019

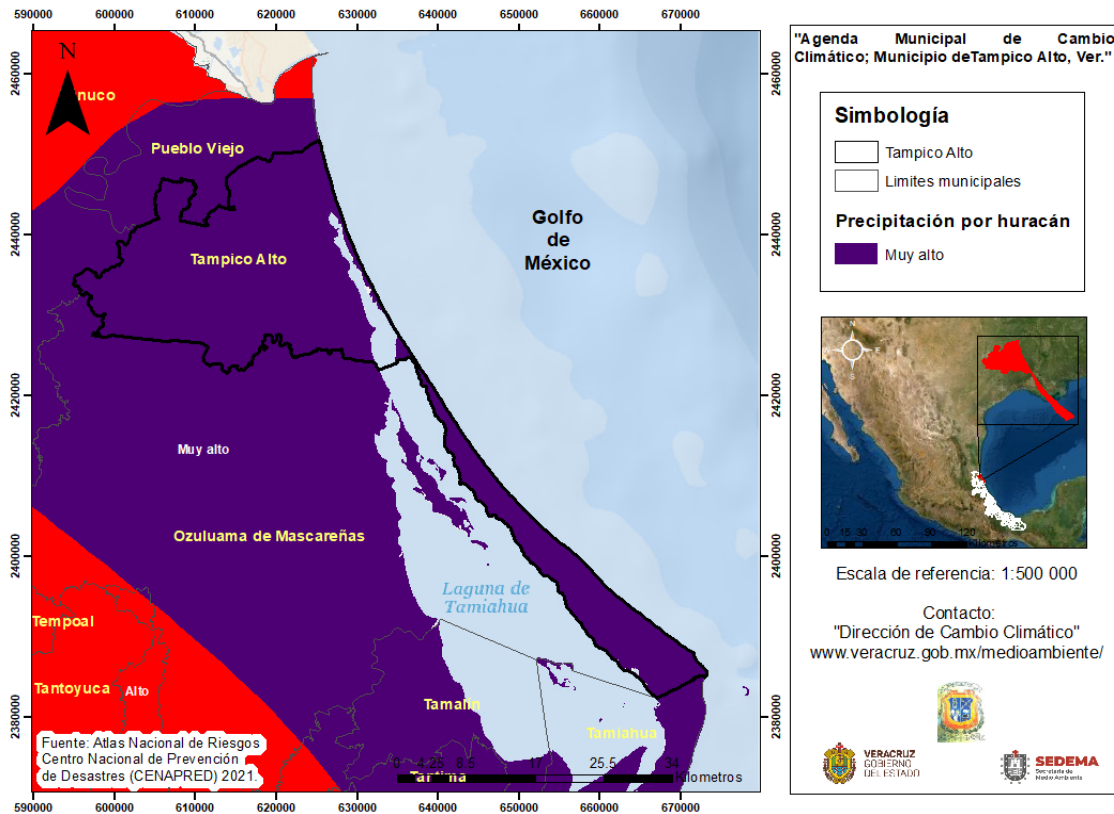


Figura 43. Índice de peligro de precipitación por huracán en el municipio de Tampico Alto.

Fuente: Elaborado con datos de CENAPRED, 2021

XV.2.3 Tormenta eléctrica

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).

De acuerdo con la base de datos del Atlas Nacional de Riesgos, el municipio ha presentado este fenómeno hidrometeorológico en un periodo de 10 a 20 días de tormentas eléctricas, en la figura 44 se logra apreciar la frecuencia de este agente.



Tormentas Eléctricas, 2019

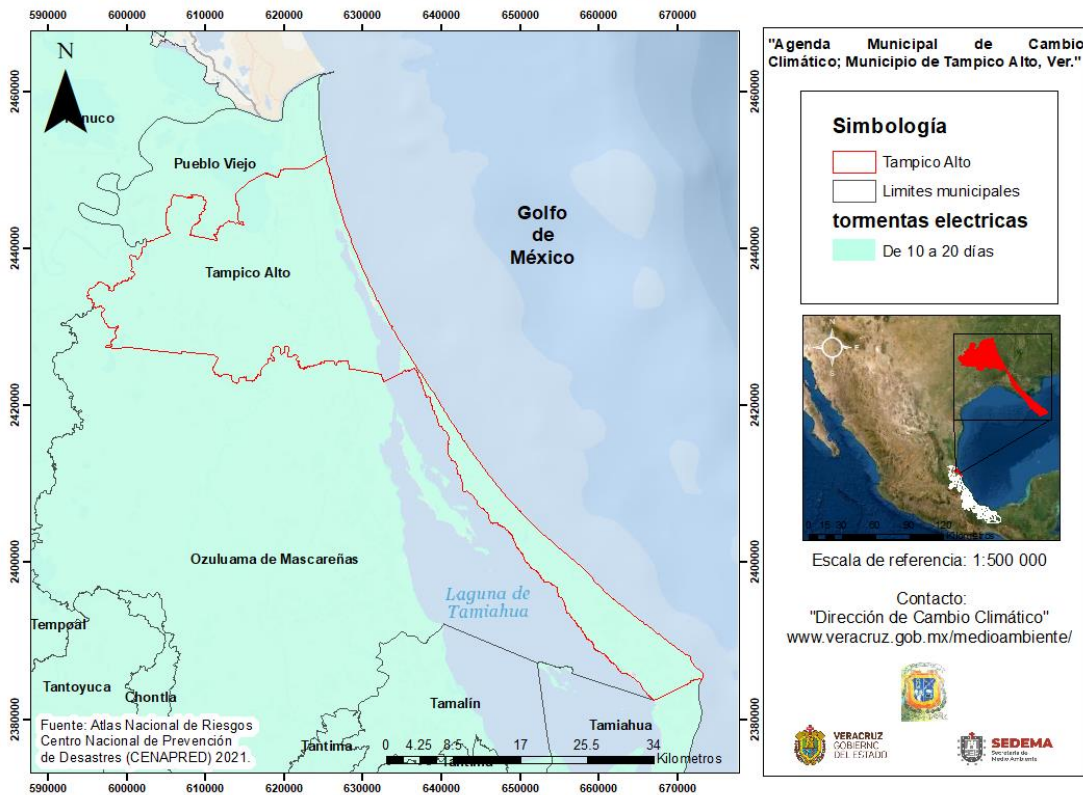


Figura 44. Tormentas eléctricas en el municipio de Tampico Alto, Ver

Fuente: Elaborado con datos de CENAPRED, 2021

XV.2.4 Inundaciones

En lo concerniente a las inundaciones, estas son más frecuentes en ciertas zonas del municipio, entre las que se destacan al norte cerca de la laguna de pueblo viejo y se desplazan hacia el sur respecto al estero Tamacuil, los asentamientos humanos aledaños sufren de inundaciones debido a las altas lluvias durante los meses de septiembre y octubre que provocan el desbordamiento de estos cuerpos de agua, tal como se muestra en la figura 45 las zonas inundables debido al acercamiento con la laguna y el estero.

Otro sector importante a destacar son los municipios aledaños a Tampico Alto ubicados al noroeste como lo son Pueblo viejo y Pánuco los cuales también se ven fuertemente afectados debido al desbordamiento del Río Pánuco por consecuencia de las fuertes lluvias.



Índice de peligro por inundación

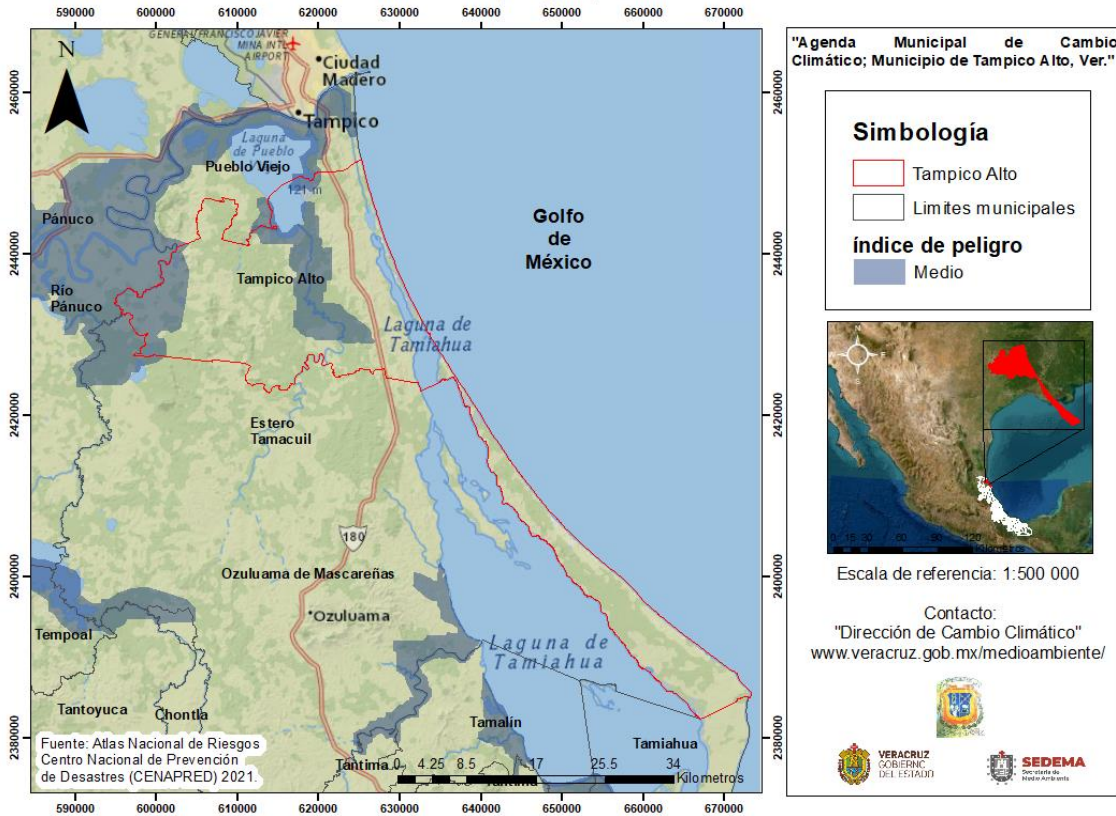


Figura 45. Índice de peligro por inundación en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: Elaborado con datos de CENAPRED, 2021

En la figura 46 se puede observar otro mapa referente al peligro existente por inundación, el cual nos indica zonas más específicas con riesgo de inundación, en lo que concierne al municipio hay más sectores con indicadores altos debido a su cercanía con el río Pánuco al noroeste y la zona centro debido a la cercanía con el estero de Tamacuil, en el sector suroeste colindante a Tampico Alto se encuentra en un indicador medio debido a que son zonas más alejadas de los cuerpos de agua pero siguen estando en zona de vulnerabilidad, al sur se encuentra la laguna de Tamiahua la cual también presenta un alto índice de riesgo.

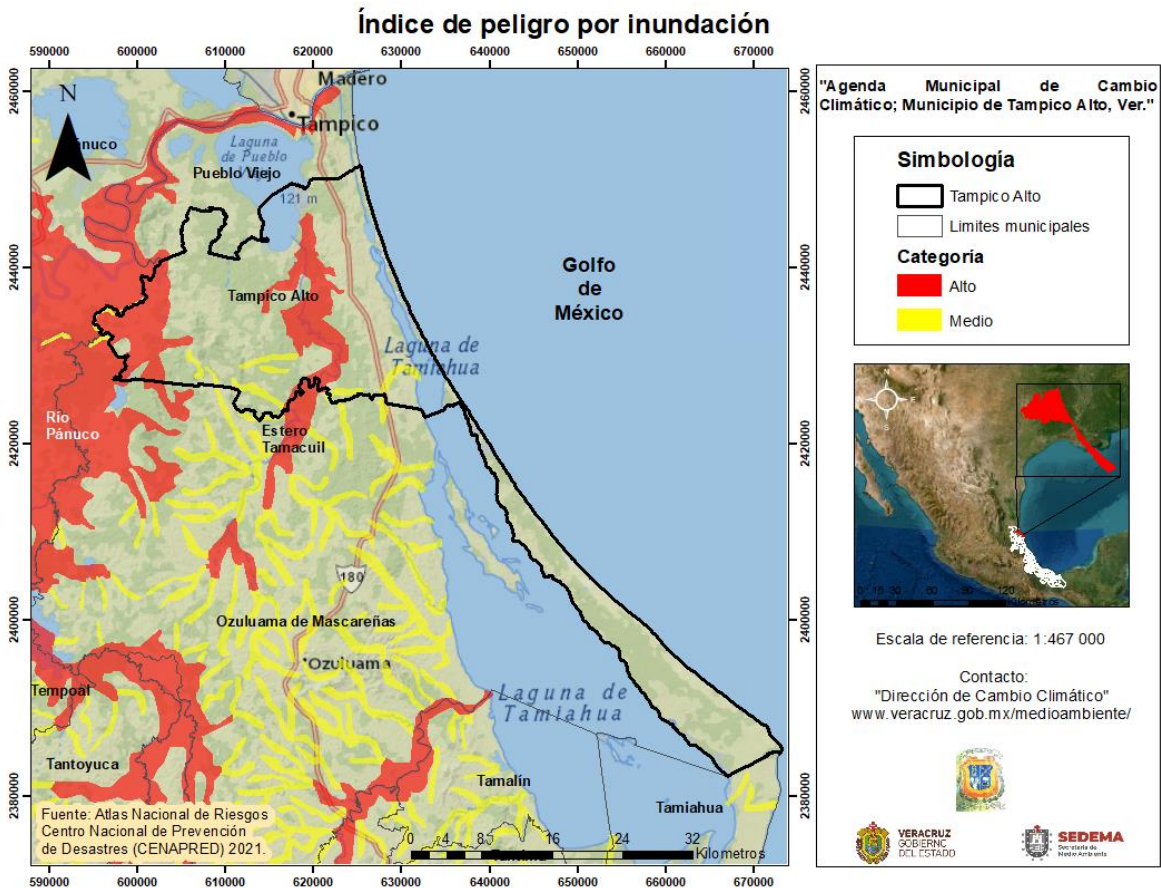


Figura 46. Índice de peligro por inundación en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: Elaborado con datos de CENAPRED, 2021

XV.2.5 Sequías

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.

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

Entre los problemas que ocasionan se encuentran 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)

Dado que las sequías son inevitables, esta herramienta es útil para la toma de decisiones y la planeación en los ámbitos de la agricultura y la industria, la emisión de alertas tempranas y la concientización sobre el uso de los recursos hídricos, con el fin de crear resiliencia ante este fenómeno. En la figura 47 se muestra el grado de riesgo por sequía en el municipio de Tampico Alto.

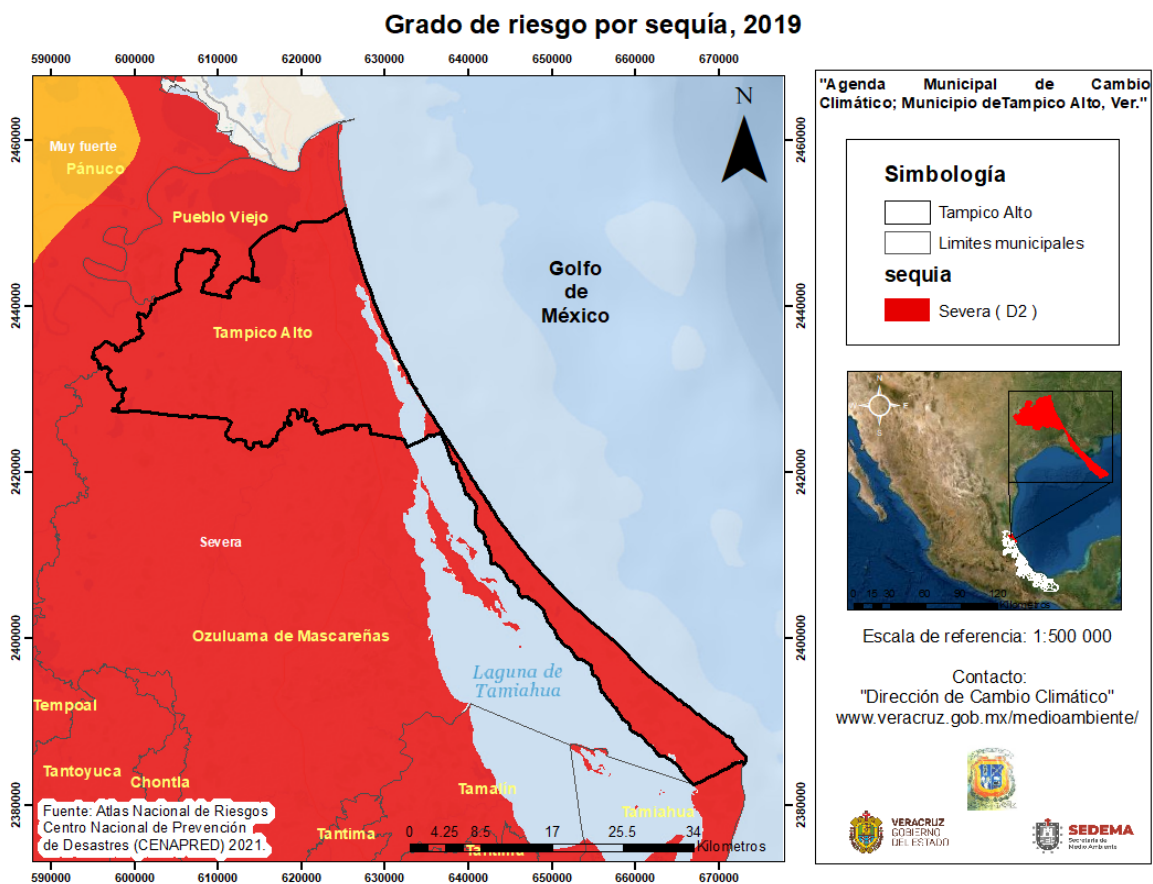


Figura 47. Grado de riesgo por sequía en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: Elaborado con datos de CENAPRED, 2021

De acuerdo a lo anterior, el municipio de Tampico Alto y en la región, predominó para el 2019 un tipo de sequía severa (D2).



XV.2.6 Erosión costera

La erosión costera es un fenómeno natural que se origina por la interacción de los procesos climáticos, meteorológicos, hidrodinámicos y sedimentarios con la morfología costera y con la batimetría del fondo de la zona cercana a la costa. En la figura 48 se muestra la erosión costera en el municipio de Tampico Alto, Ver.

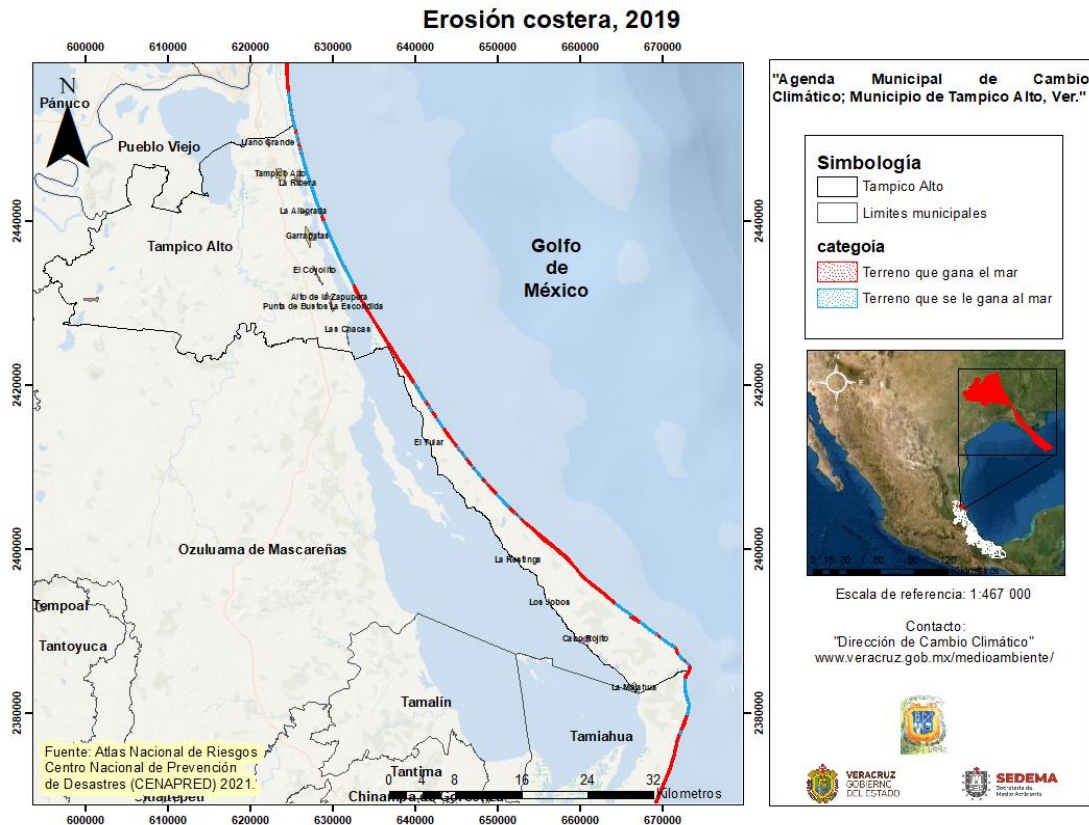


Figura 48. Erosión costera en el municipio de Tampico Alto, Ver.

En la anterior figura, muestra los procesos de erosión costera en tono rojo ubicados primordialmente en el centro-sur del límite municipal, asimismo los procesos de

XV.3 Riesgo Químico-Tecnológico

De acuerdo con CENAPRED los riesgos químico-tecnológicos son los agentes perturbadores que se generan por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames.



Los que se presentan frecuentemente en el municipio de Tampico Alto son:

- Incendios
- Explosiones/ fugas

En la figura 49, se puede observar las zonas que presentan un riesgo alto para el municipio, pero también para el área de influencia, en la zona sur del municipio de Ozuluama nos indica un valor alto debido a la red vial, puesto que la mayoría de las veces los incendios se originan por razones antrópicas, y en la zona norte por las zonas con mayor vegetación.

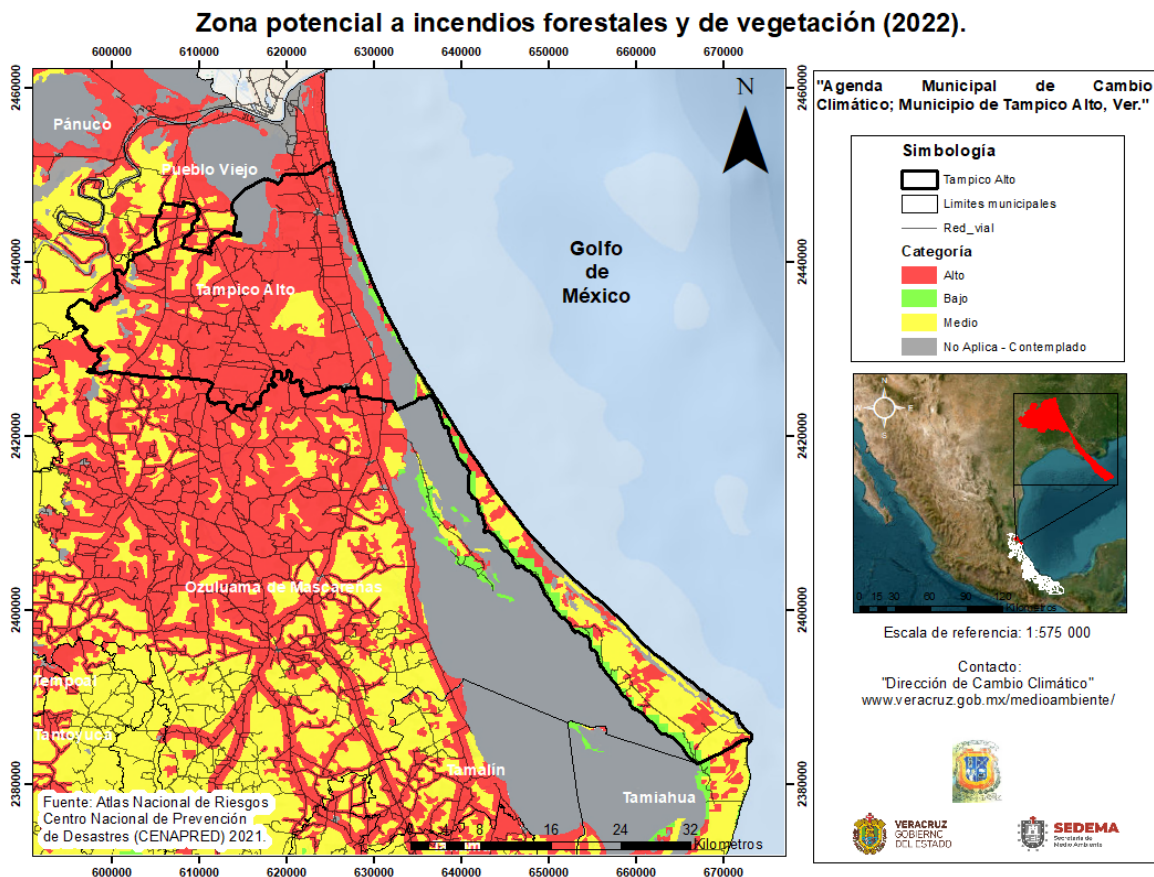


Figura 49. Zona potencial a incendios forestales y de vegetación del municipio de Tampico Alto, 2022.

Fuente: Elaborado con datos de CENAPRED, 2021.

En la anterior figura, podemos visualizar un potencial alto principalmente en la zona norte del territorio municipal, asimismo, un potencial medio principalmente en la franja sureste municipal.



En la figura 50 se expresa específicamente las zonas o sectores que son susceptibles a incendios, tanto para el municipio como para el área de influencia, alguna de ellas es porque se encuentran cerca de una zona urbana y otras por la concentración de vegetación que presenta.

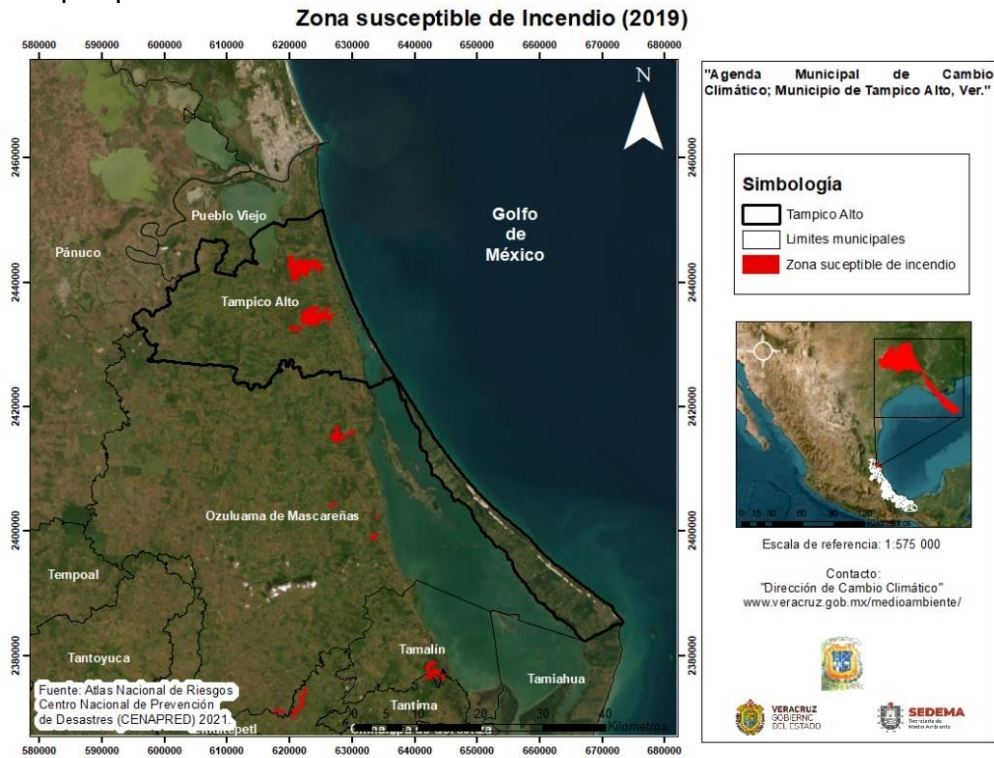


Figura 50. Zona susceptible de incendio del municipio de Tampico Alto, Ver (2019).

Fuente: Elaborado con datos de CENAPRED, 2021.

Otro riesgo importante de mencionar al que el municipio está expuesto son los sistemas de gasoductos, de acuerdo con CENEGAS (Centro Nacional de Control del Gas Natural) el SISTRANGAS se compone por un conjunto de sistemas de transporte de gas natural interconectados entre sí e integrados para efectos tarifarios, de entre los que el Sistema Nacional de Gasoductos, propiedad de CENAGAS, funge como sistema central, teniendo integrados seis sistemas periféricos, lo que otorga diversos beneficios técnicos y económicos tales como redundancia, eficiencia operativa, garantía en el suministro y tarifas de transporte de gas competitivas, comprende el Gasoducto de Tamaulipas, Gasoducto Zacatecas, Gasoducto de Bajío, ramones I, Ramones II y Ramones Sur.



Alguno de los peligros que representan estos ductos son:

- fugas tóxicas
- explosiones

como se muestra en la figura 51 hay un ducto de gas natural que atraviesa por los municipios de Tantima, Tamalín, Ozuluama de Mascareñas, Tampico Alto y Pueblo Viejo.

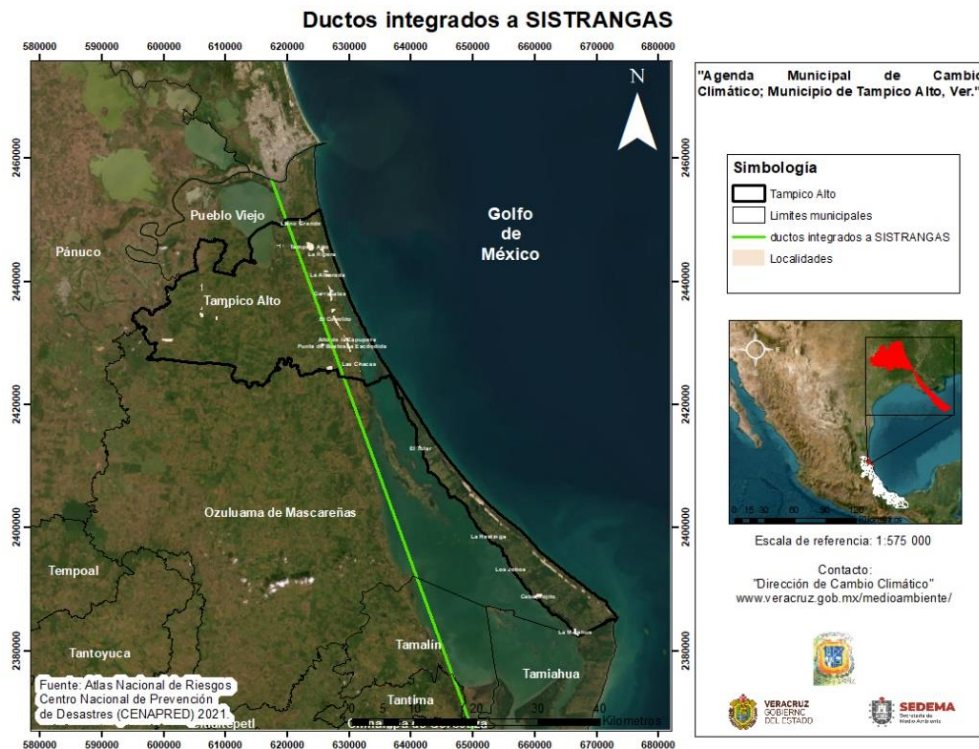


Figura 51. Ductos integrados a SISTRAGAS en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: Elaborado con datos de CENAPRED,2021

XV.4 Riesgo Socio-Organizativo

Para el CENAPRED, los fenómenos socio-organizativos son riesgos de origen antrópico, es decir, por motivos de errores humanos o por acciones premeditadas que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población.

los que se presentan en el municipio de Tampico Alto son los siguientes:



- concentraciones masivas
- caravanas migrantes

En la figura 52 podemos observar que en la parte sur del municipio entre las localidades de El Tular y La Restinga se localiza un punto que indica concentración masiva de población en playa.

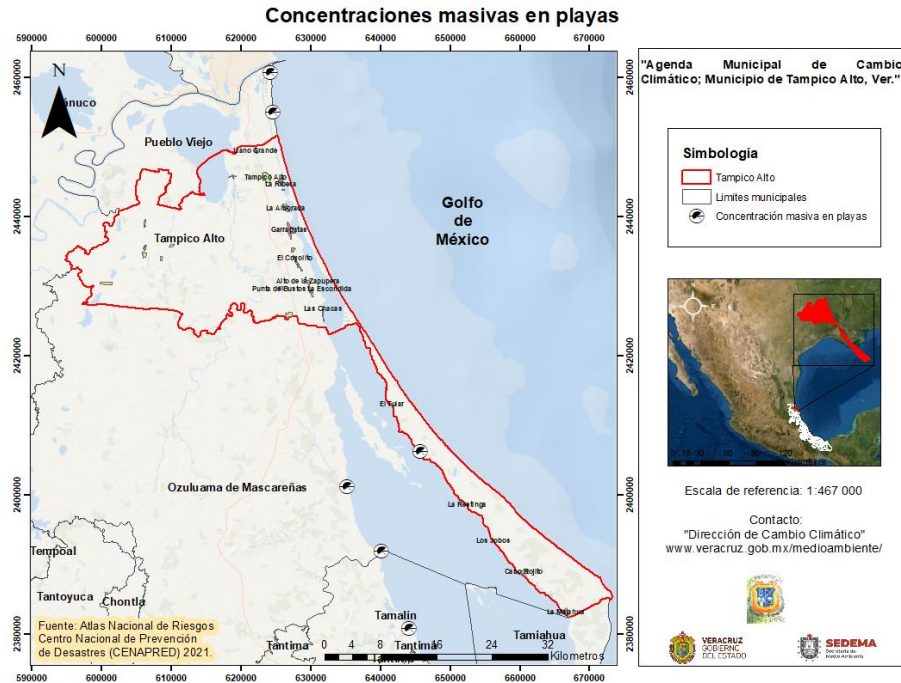


Figura 52. Concentraciones masivas en playas en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: Elaborado con datos de CENAPRED, 2021.

Otro riesgo importante mencionar para este municipio son las caravanas migrantes, debido a que una de las principales rutas migratorias atraviesa el municipio de Tampico Alto, también pasa al sur por los municipios aledaños de Tantima, Tamalín, Ozuluama de Mascareñas y al norte con Pueblo Viejo tal y como se muestra en la figura 53.

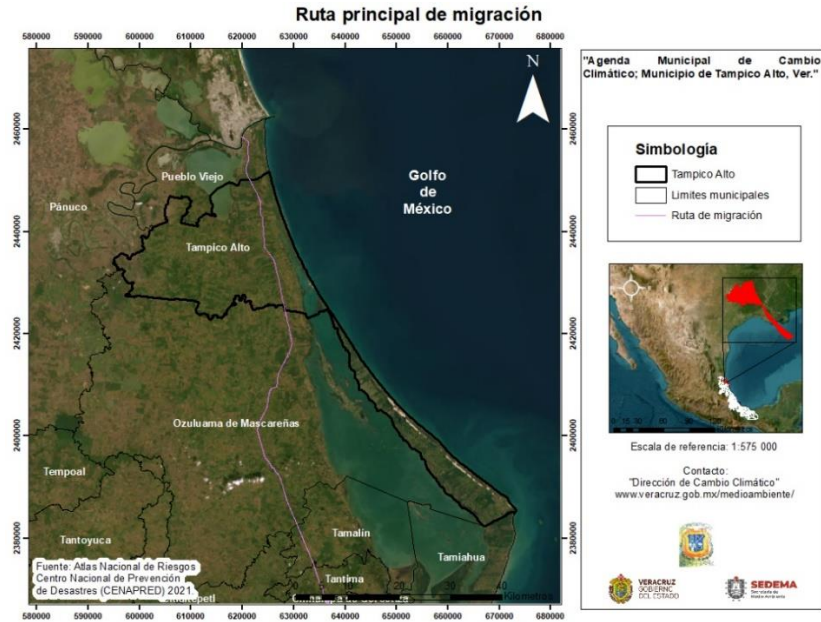


Figura 53. Ruta principal de migración en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Fuente: Elaborado con datos de CENAPRED, 2021.

XV.5 Riesgo Sanitario-Ecológico

Para el CENAPRED, un fenómeno Sanitario-Ecológico es un agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y las cosechas, causando su muerte o la alteración a su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término, en esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

A continuación, se presenta en las siguientes figuras algunas de las enfermedades a las que el municipio se encuentra vulnerable, cabe mencionar que el índice de dichas enfermedades es multifactorial, sin embargo, uno de los factores determinantes es el clima, por lo que dependiendo de la zona es donde habrá mayor o menor riesgo.

La primera enfermedad es la diarrea, se caracteriza por un aumento en el número habitual de evacuaciones (excremento), causada por virus bacterias y parásitos que se encuentran en los alimentos contaminados o descompuestos. En el municipio de Tampico Alto es uno de los principales riesgos sanitarios, en la figura 54 se muestra el índice de vulnerabilidad por enfermedades diarreicas agudas de dicho municipio.

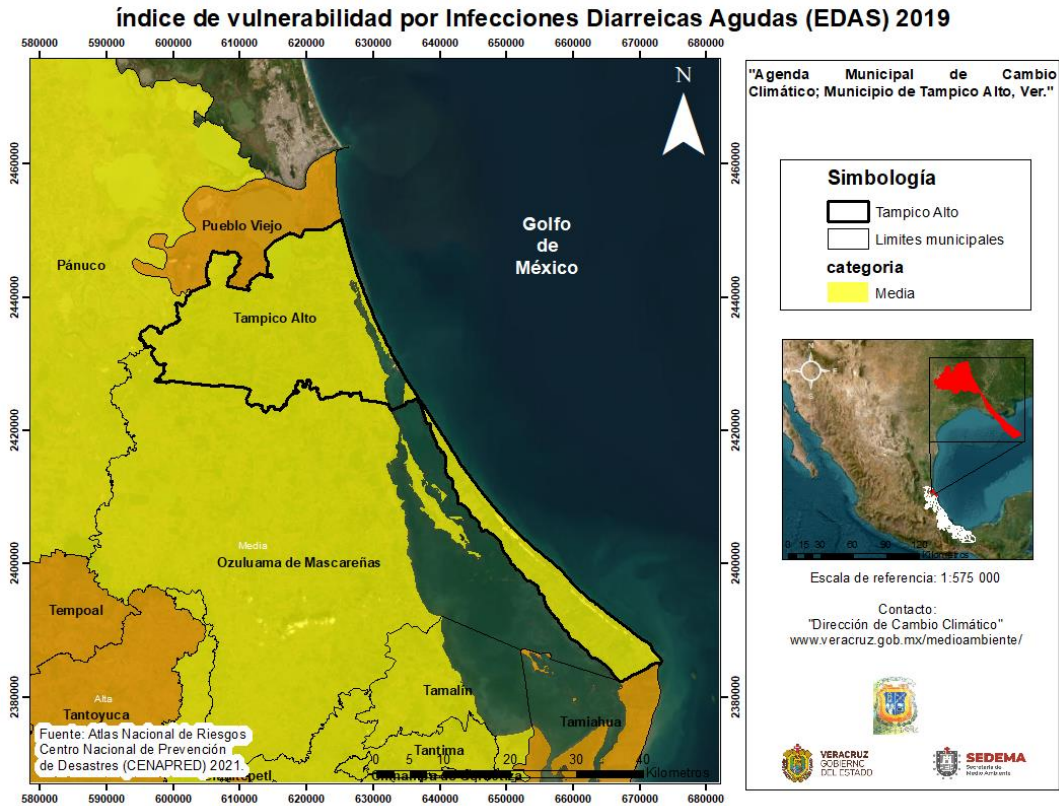


Figura 54. Índice de vulnerabilidad por infecciones respiratorias en el municipio de Tampico Alto.

En la figura 55 podemos observar otra enfermedad a la que la población está expuesta, la cual es el dengue, esta enfermedad se presenta en los meses de junio a noviembre junto con la temporada de lluvia y Tampico Alto al ser un municipio costero como ya se mencionó antes está expuesto a fuertes lluvias, por lo que incrementa el riesgo de dicha enfermedad.



Índice de vulnerabilidad por Dengue (2019)

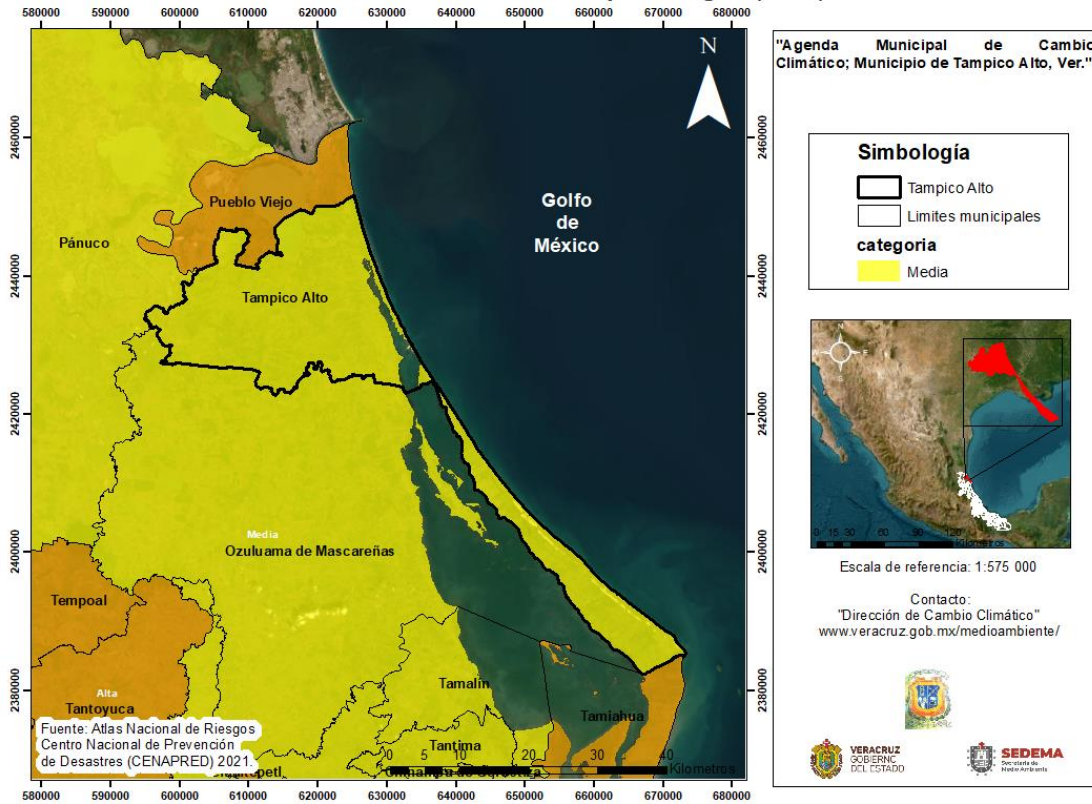


Figura 55. Índice de vulnerabilidad por dengue en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Las infecciones respiratorias constituyen un grupo de enfermedades que se producen en el aparato respiratorio, causadas por diferentes microorganismos como virus y bacterias, el índice de vulnerabilidad para este municipio es alto, así como se observa en la siguiente figura.

En la figura 56 podemos observar que las IRAS constituyen un riesgo alto para el municipio en el año 2019, nuevamente el factor determinante es la ubicación geográfica que condiciona el clima que favorece el desarrollo de las bacterias y virus, otros factores importantes a considerar son el nivel socioeconómico, la higiene entre otros, aunque estas enfermedades suelen ser comunes pueden ser riesgosas para la salud.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



Índice de vulnerabilidad por Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS) 2019

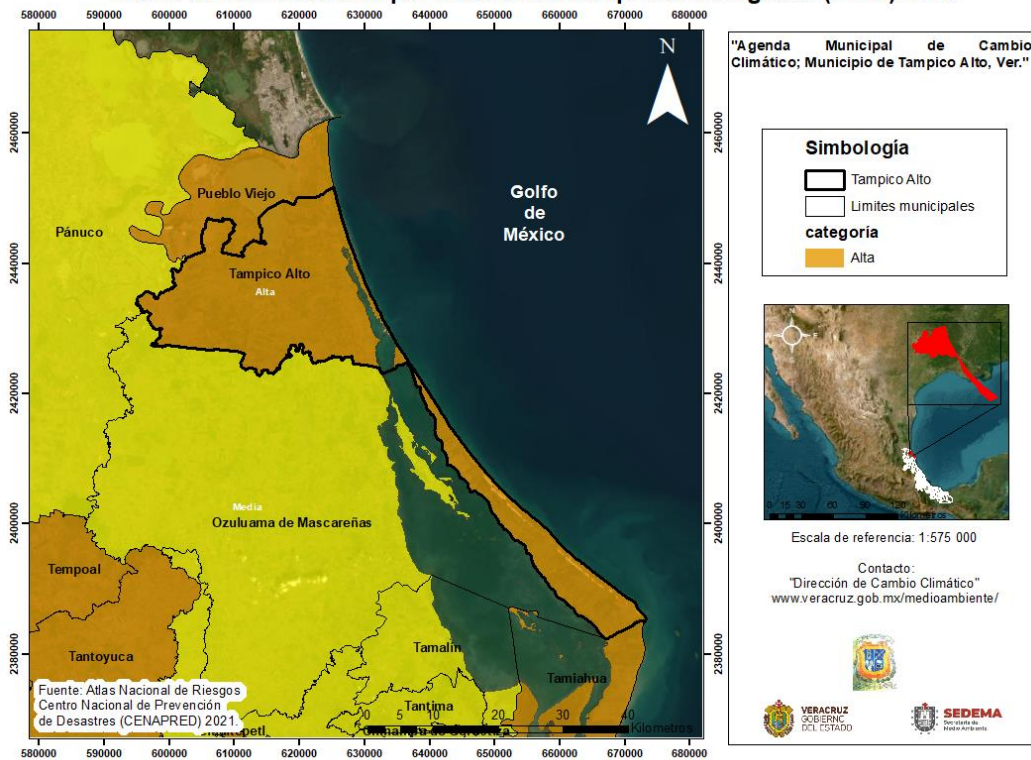


Figura 56. Índice de vulnerabilidad por infecciones respiratorias agudas (IRAS) en el municipio de Tampico Alto, Ver.



XVI. INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ESCENARIOS DE EMISIONES FUTURAS

Los inventarios de gases de efecto invernadero (GEI) son necesarios para aumentar la capacidad de las ciudades en adoptar medidas eficaces que mitiguen el cambio climático. Un inventario de GEI permite a las comunidades conocer la contribución de emisiones de las actividades económicas de la región y con base en esto, determinar hacia donde se deben dirigir los esfuerzos de reducción de estos gases (ICLEI, WRI & C40, 2014).

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.

XVI.1 Categoría de fuente de emisión

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 (CO₂, CH₄, N₂O) no se calcularon los HFCs, PFCs y SF₆ por no existir actividades en donde dichos gases se generen, en la tabla 20 se muestra la identificación de categorías calculadas existentes en el municipio de Tampico Alto.

Tabla 20. Identificación de categorías calculadas en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Categorías por parte del IPCC	Categorías calculadas	Año calculado	Gases Reportados
1.- Energía	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de combustible 	<ul style="list-style-type: none"> 2017 2016 	CO ₂



	<ul style="list-style-type: none"> Energía Residencial y Comercial 		
2.-Procesos industriales	<ul style="list-style-type: none"> NE 	NE	NE
3.- Ganadero, agropecuario, uso de suelo y silvicultura	<ul style="list-style-type: none"> Ganadería <ul style="list-style-type: none"> Fermentación Entérica Gestión Estiércol Agricultura Absorción Arborea 	<ul style="list-style-type: none"> 2017 2017 2018 	CH ₄ , N ₂ O, CO ₂ eq.
4.- Desechos	<ul style="list-style-type: none"> Residuos Sólidos Urbanos 	<ul style="list-style-type: none"> 2021 	CH ₄ , CO ₂ eq.

XVI.2 Metodología

El presente inventario de emisiones de GEI para el municipio de Tampico Alto, Veracruz, se estimó en concordancia con las Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglasII 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 (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), perfluorocarbonos (PFCs), hidrofluorocarbonos (HFCs) y hexafluoruro de azufre (SF₆), generados en cuatro de las seis categorías o fuentes de emisión establecidas por el IPCC en sus directrices, en la tabla 21 se muestra las contribuciones totales y en porcentaje de cada uno de los sectores.

Tabla 21. Contribuciones totales y porcentaje de los diferentes sectores en el municipio de Tampico Alto, Ver.

SECTOR	TON CO ₂	%
Energía	25,073	6.2
Ganadería	276,291	68.4
Agricultura	97,139	24



Residuos	5,460	1.4
Total	403,963	100

En la tabla 22 se muestra las emisiones GEI (CO₂) por categoría en el municipio anual de Tampico Alto, Ver.

Tabla 22. Generación de CO₂ anual del municipio de Tampico Alto, Ver.

DIRECTRIZ	TON CO2	%
Uso Leña	0	0
Transporte	20,994	5.2
E Eléctrica Residencial	1,738	0.4
E Eléctrica Comercial	77	0
Ee Indirecta Residencial	2,036	0.5
Ee Indirecta Comercial	229	0.1
Ganadería Fermentación Entérica	127,060	31.5
Ganadería Gestión Estiércol	149,231	36.9
Agricultura	97,139	24
Residuos	5,460	1.4
PTAR	0	0
TOTAL	403,963	100

Fuente: Elaboración propia

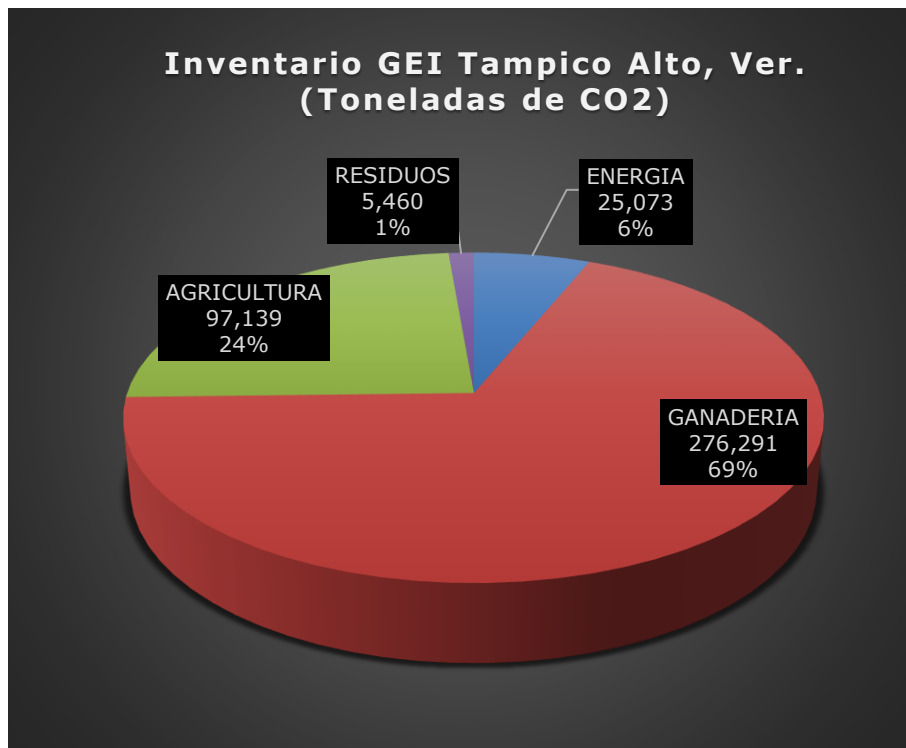


Figura 57. Representación gráfica sectorial emisiones GEI del municipio de Tampico Alto, Ver. Elaboración propia

XVI.2.1 Técnicas de estimación

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

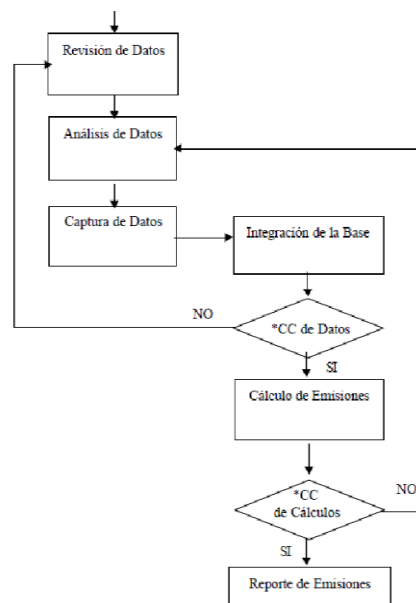
Modelos de Emisión (mecanísticos): Son ecuaciones desarrolladas cuando las emisiones no se relacionan directamente con un solo parámetro. Se pueden usar computadoras en el caso de que se tenga un gran número de cálculos complejos.

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 58. Proceso de elaboración del inventario de emisiones GEI.

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.

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



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



principales contaminantes asociados a la combustión son partículas (SO₂, NO_x, 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 NO_x, producidos durante la combustión.

XVI.2.3 Método de cálculo

Se realizó el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero 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).

XVI.2.4 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.

XV.3 Categoría de 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 CO₂.

Para los cálculos del inventario de emisiones de GEI del sector energía del municipio de Tampico Alto se obtuvo el consumo de energía. De acuerdo con la metodología del IPCC 2006, la estimación de los inventarios puede ser en tres niveles de acuerdo al detalle de la información con que se cuenta, se consideraron las siguientes subcategorías que incluyen la generación y uso de energía, figura 59.

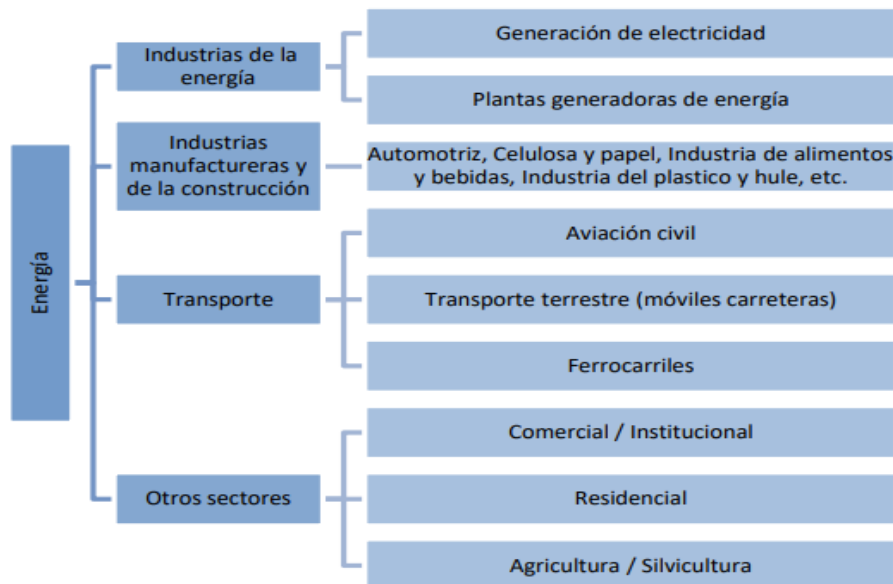


Figura 59. Subcategorías del sector energético.



XV.3.1 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:

- Número y tipo de vehículos que circulan

Se utilizó el método referido en base a un inventario realizado por ProAire en el año 2012, junto con su parque vehicular, el cual se muestra en la tabla 23, sólo con valores de CO₂.

Tabla 23. Emisiones de dióxido de carbono por tipo de fuente móvil.

Emisión [ton/año]	
Subsector	CO ₂
Fuentes móviles	9,224,931
Autos particulares	2,662,775
Taxis	423,366
Vagonetas de pasajeros	56,639
Medibuses	135,695
Autobuses	829,365
Camionetas Pick Up	926,024
Vehículos de carga hasta 3 ton	527,790
Vehículos de carga de más de 3 ton	1,760,309
Tractocamiones	1,827,152
Motocicletas	75,818

Fuente: ProAire, 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 Tampico Alto 2019, resumidos en las tablas 24 y 25.



Tabla 24. Vehículos de motor en 2019 en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Tipo	Tipo de servicio			
	Oficial	Público	Particular	Total
Automóviles	0	42	1,508	1,550
Camiones de pasajeros	0	1	0	1
Camiones y camionetas para carga	0	0	708	708
Motocicletas	0	NA	15	15

Fuente: INEGI, Anuario estadístico de Veracruz

Tabla 25. Parque vehicular del municipio de Tampico Alto, Ver.

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	9224933

Fuente: Elaborado con datos de ProAire, 2018.

Con los datos del parque vehicular de la tabla 25, se estableció una correlación para obtener la relación de emisiones por unidad vehicular del estado de Veracruz, tabla 26, agrupando los tipos de transporte y graficando para obtener la relación de la emisión generada por vehículos de CO2 para dicho año en el municipio de Tampico Alto.

Tabla 26. Relación de emisiones por unidad vehicular del estado de Veracruz, 2012.

Parque Vehicular	# unidades	Ton CO2/año
Automóviles Particulares	1,508	5348
Taxis	42	548
Motos	15	18
Camiones	1	66
Vehículos de carga pesada	708	15014
Total	2274	20,994

Fuente: Elaboración propia con datos de

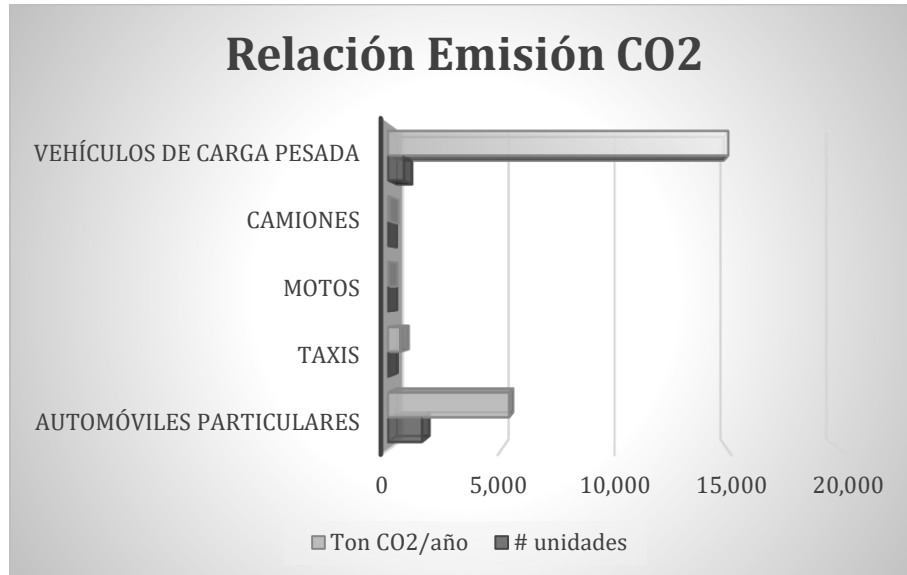


Figura 60. Relación de emisiones por unidad vehicular del estado de Veracruz.

XV.3.2 Energía residencial y comercial

Para finalizar, 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 tiene el siguiente inventario con los siguientes datos en cuanto a uso de energía eléctrica y uso de gas natural y LP para el año 2016, tabla 27.

Tabla 27. Inventario de energía estacionaria para el municipio de Tampico Alto, Ver.

Sectores y subsectores	Emisiones directas		Emisiones indirectas por el uso de electricidad, calor, vapor y/o refrigeración suministrada por la red	
	Emisiones CO ₂	Clave de notación	Emisiones en CO ₂	Clave de notación
Energía estacionaria> Edificios residenciales	1,737.53		2,035.56	
Energía estacionaria > Edificios e instalaciones comerciales	76.60		229.00	
Energía estacionaria> Institucional edificios e instalaciones		NE		NE
Energía estacionaria > Edificios e instalaciones industriales		NE		NE
Energía estacionaria > Agricultura		NE		NE



Energía estacionaria > Emisiones fugitivas		NE		
Energía estacionaria total	1,814.14		2,264.56	

XV.3.3 Resultados 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 Pacífico, 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).



XV.4 Categoría de agricultura, silvicultura y otros usos de suelo (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 61 se muestran las actividades para las cuales se estimaron las emisiones desagregadas por sus subcategorías.

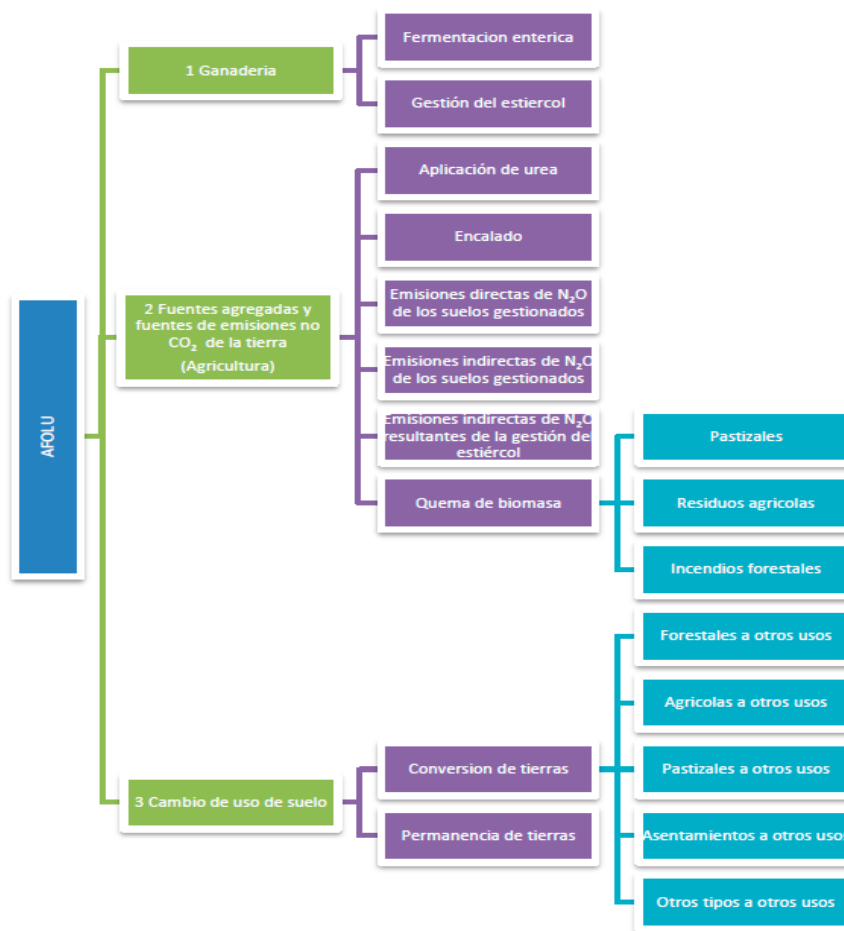


Figura 61. Subcategorías de agricultura, silvicultura y otros usos de suelo considerados por el IPCC.

XV.4.1 Metodología para el cálculo de emisiones del sector AFOLU

En México, a nivel federal la Secretaría 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)

XV.4.2 Estimación de Emisiones

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

$$\text{Emisión} = \text{Dato de actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

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.

En la tabla 28, se muestran los factores de emisiones por tipo de ganado y las emisiones de metano por fermentación entérica y por gestión del manejo de estiércol, nótese que el ganado bovino que produce leche es el mayor productor de gas metano por fermentación entérica, mientras que, por la gestión de estiércol, las aves, son las que más emiten metano, esto se debe al gran número de especímenes en la región.

Tabla 28. Cálculo de emisiones por tipo de ganado en el municipio de Tampico Alto, Ver.

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)	28,296	53	1499.67634	60	1697.7468

Ovino -ovejas - borregos	1,843	5	9.21294	7.8	14.3721864
Cerdo - porcino	3,731	1	3.731394	16	59.702304
Aves (gallina - guajolote)	8,456	0.00015714	0.00132876	0.56	4.73529412
TOTAL			1512.622		1776.55658

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:

$$\frac{CO_{2eq}}{año} = 127,060.25 \text{ Ton}$$

- Emisiones por gestión de estiércol para ganado doméstico

$$\frac{CO_{2eq}}{año} = 149,230.75 \text{ Ton}$$

XV.4.3 Subcategoría Agricultura

Para agricultura se consultó las bases de cuadernillo municipal en donde se obtuvo los datos de INEGI en donde se muestran los cultivos realizados en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Tabla 29. Agricultura del municipio de Tampico Alto, Ver.

AGRICULTURA, 2017				
Principales cultivos	Superficie sembrada (Héctareas)	Superficie cosechada (Héctareas)	Volumen (Toneladas)	Valor (Miles de pesos)
Total	2,189.0	2,189.0	29,171.3	68,004.3
Maíz de grano	840.0	840.0	1,118.7	4,193.8
Jícama	320.0	320.0	5,760.0	15,552.0
Sandía	175.0	175.0	4,295.0	16,905.3

Fuente: INEGI, 2020



XV.4.3.1 Resultados para agricultura

Para el maíz de grano se realizó el cálculo de emisiones, con resultados que se muestran en la tabla 30.

$$\frac{1kg}{N_2O} = \frac{298kg}{CO_2} = 99,107.4 \frac{Ton}{CO_2eq}$$

Por lo tanto:

Tabla 30. Emisiones del sector agrícola en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Cultivo	Producción	Factor de conversión de nitrógeno	Aplicación de nitrógeno	Porcentaje	Factor de emisión	Emisiones N ₂ O
	(toneladas)		(toneladas)			
Maíz grano	1,118.70	23.8	26625.06	100	0.0125	332.81325

Para la jícama:

De "*Development of chilling injury in five jicama cultivars*" se obtiene el rango de absorción de CO₂ para el periodo de cultivo del tubérculo, dándonos la siguiente gráfica, figura 62.

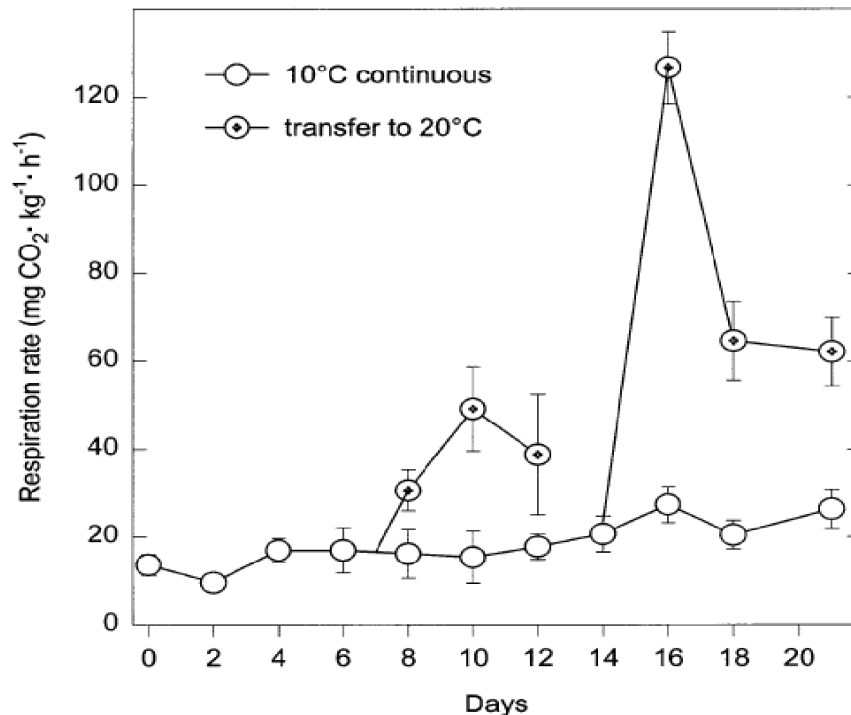


Figura 62. Rango de respiración de la jícama para un periodo de 20 días a 10°C.



En promedio se obtiene el factor de absorción de $20 \text{ mg} \frac{\text{CO}_2/\text{Kg}}{\text{hr}}$. Haciendo las respectivas conversiones y multiplicando por las toneladas producidas en el municipio de Tampico Alto nos da el total de absorción captado anualmente para este cultivo.

$$20 \text{ mg} \frac{\text{CO}_2}{\text{hr}} (5,760,000 \text{ Kg})$$

Obteniendo:

$$115,200,000 \text{ mg} \frac{\text{CO}_2}{\text{hr}} \left(\frac{1 \text{ ton}}{1e9 \text{ mg}} \right) \left(\frac{8760 \text{ hr}}{1 \text{ año}} \right) = 1,009.2 \frac{\text{Ton CO}_2}{\text{año}}$$

Para la sandía:

Para obtener el Factor de Emisión de la sandía contamos con la tabla de "Absorción de CO2 por los cultivos más representativos de la Región de Murcia" tabla 31.

Tabla 31. Valores modulares de carbono e incremento de CO2 de las distintas fracciones de biomasa en sandía.

	Peso fresco	Peso seco	Humedad	%C	Total C	Total C	TOTAL PLANTA	
Sandía	(g planta)	(g planta)	%	(% peso seco)	(g m ² ha año)	(T ha año)	g C planta	g CO ² planta
Raíz	46,8	8,5	81,87	37,83	1,3	0.01	3,2	11.73
Tallo	2.369	285	87,99	39,29	45	0.5	112	411
Hojas	2.691	322	88,05	37,54	48	0.5	121	444
Fruto	15.989	398	97,51	42,71	68	1	170	623
Total	21.096	1.013			162	1,6	406	1.489

Haciendo las respectivas multiplicaciones de las hectáreas cultivadas de sandía por año y tomando el dato de $5.864 \text{ Ton} \frac{\text{CO}_2}{\text{ha x año}}$, obtenemos:

$$(175 \text{ ha}) \left(5.864 \text{ Ton} \frac{\text{CO}_2}{\text{ha x año}} \right) = 1,026.2 \text{ Ton} \frac{\text{CO}_2}{\text{año}}$$

Absorción de CO2 por cultivos captadores de CO₂ es de **2,035.4 Ton CO₂eq** en 2017.

Obteniendo un total de **97,139 Ton CO₂eq** para agricultura.



En cuanto al sumidero de carbono por los humedales del manglar y el tular, la selva caducifolia y perennifolia, se tienen los siguientes datos para calcular su captura de carbón, es necesario contar con una tabla de absorción por hectárea, tabla dependiendo el tipo de vegetación con los que cuenta el municipio y la cantidad de hectáreas del municipio ocupadas por el mismo que se muestran en uso de suelo y vegetación, tabla 4, figura 13.

Tabla 32. Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México en TCO₂/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

Haciendo las multiplicaciones pertinentes para calcular la absorción de CO₂eq para el municipio de Tampico Alto, considerando que es el 17.5% de la superficie total:

- Bosque Quercus (Encino)

$$(174.95 \text{ ha}) \left(236 \text{ Ton de } \frac{\text{CO}_2\text{eq}}{\text{ha}} \right) = 41,288.2 \text{ Ton CO}_2\text{eq}$$

- Selva Mediana Subperennifolia

$$(5,667.714 \text{ ha}) \left(305 \text{ Ton de } \frac{\text{CO}_2\text{eq}}{\text{ha}} \right) = 1,728,652.8 \text{ Ton CO}_2\text{eq}$$

- Selva Baja Caducifolia

$$(3,334.5097 \text{ ha}) \left(154 \text{ Ton de } \frac{\text{CO}_2\text{eq}}{\text{ha}} \right) = 513,514.5 \text{ Ton CO}_2\text{eq}$$

- Pastizal Halófilo



$$(3,442.0475 \text{ ha}) (97 \text{ Ton de } \frac{CO_2eq}{ha}) = 333,878.9 \text{ Ton } CO_2eq$$

- Vegetación acuática y subacuática

$$(2,680.6911 \text{ ha})(282 \text{ Ton de } \frac{CO_2eq}{ha}) = 755,954.9 \text{ Ton } CO_2eq$$

Y así se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la tabla 33.

Tabla 33. Absorción de CO2 por superficie arbórea en 2018.

	ABSORCION ARBOREA	
TIPO	SUPERFICIE	ABSORCION
ECOSISTEMA	HECTAREAS	TON CO2
Selva Media Subperennifolia	5,667.71	1,728,653
Vegetación acuática	3,442.05	755,955
Selva Baja Caducifolia	3,334.51	513,515
Pastizal Halófilo	2,680.69	333,879
Bosque Quercus	174.95	41,288
TOTAL	15,300	3,373,289

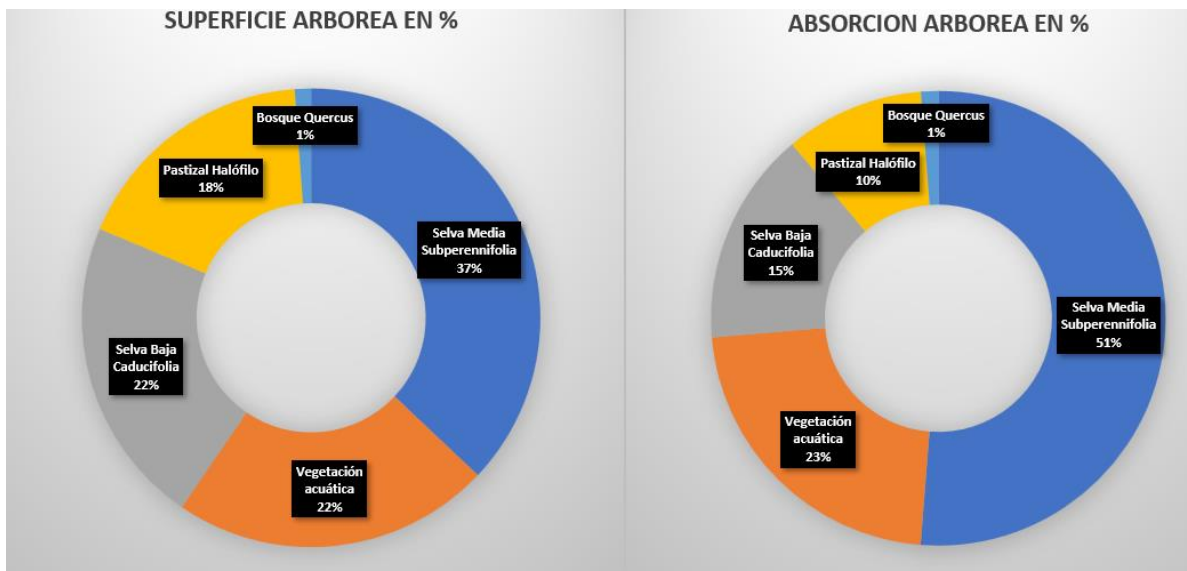


Figura 63. Relación entre superficie arbórea y la captación de carbono. Elaboración propia.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



Se realizó la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄ y N₂O) 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.

XV.4.3.1 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.

XV.5 Categoría desechos

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. En la figura 64 se muestra las subcategorías de desechos.

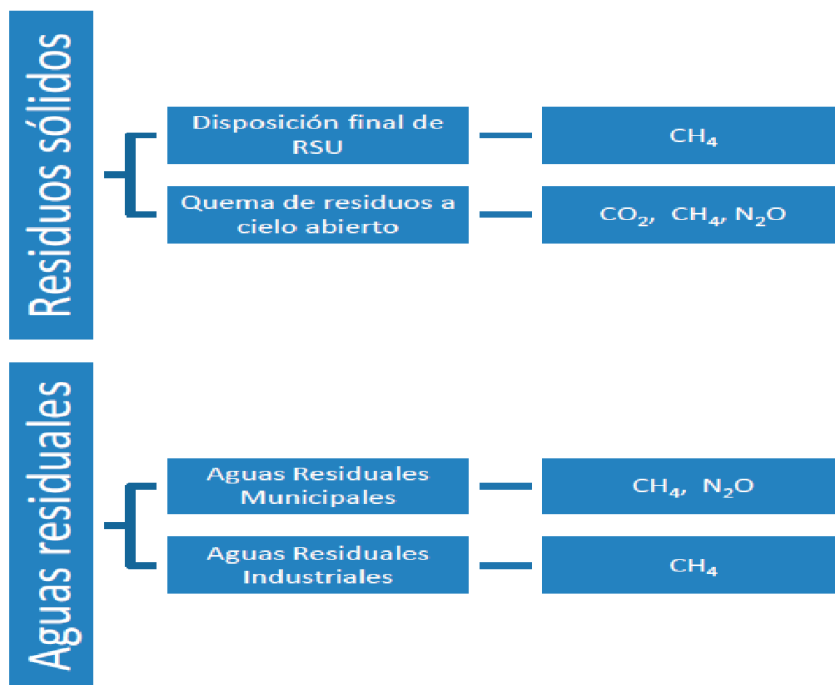


Figura 64. Subcategoría del sector desechos.

Para el dato se utiliza de cuestionario de datos para inventario proporcionado al municipio donde se menciona un total de 17 toneladas al día de RSU. En 2020 se rehabilitó su relleno sanitario con una capacidad de con capacidad para recibir hasta 400 toneladas de basura diaria el cual brinda un servicio regional. No cuentan con planta de tratamiento.

Tabla 34. Datos de actividad para gestión de RSU, año 2021.

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)
6,205.00	6.205	1	0.6	0.4	1	3.666666667	5,460.4

XV.5.1 Resultados para desechos

Este sector se estimó en 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



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



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 otras.
- 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.

XV.6 Categoría 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.

XV.4.3.1 Resultados para ganadería

De INEGI se obtiene la relación entre las toneladas de ganado y sus respectivas cabezas, tabla 35 y 36 para proceder con el cálculo en Excel, desarrollado para la elaboración de su Inventario GEI.



Tabla 35. Ganadería y avicultura, 2017 del municipio de Tampico Alto, Ver.

GANADERÍA Y AVICULTURA, 2017				
Especie	Volumen de producción en pie (Toneladas)	Valor de producción en pies (Miles de pesos)	Volumen de producción de carne en canal (Toneladas)	Valor de producción de carne en canal (Mile de pesos)
Total	N/A	192,839.2	NA	197,331.9
Bovino	4,947.9	187,110.0	2,637.8	189,791.0
Porcino	170.5	4,291.9	121.7	5,956.2
Ovino	27.4	1,046.6	14.9	1,184.4
Caprino	0.0	0.0	0.0	0.0
Ave/a	12.9	390.8	10.01	403.3
Guajolotes	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: INEGI, 2020

Tabla 36. Cabezas de ganado en el municipio de Tampico Alto, Ver.

Categorías	Valor
Ganado bovino	
Número de cabezas	172139
Volumen de producción (ton)	46064
Valor de producción (miles de pesos)	3017415
Ganado porcino	
Número de cabezas	389738
Volumen de producción (ton)	28960
Valor de producción (miles de pesos)	1509284
Ganado ovino	
Número de cabezas	10105
Volumen de producción (ton)	232
Valor de producción (miles de pesos)	14443
Ganado caprino	
Número de cabezas	2439
Volumen de producción (ton)	45
Valor de producción (miles de pesos)	2795

Fuente: INEGI, 2022

“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.”

Posteriormente se obtiene la siguiente relación:

$$\frac{\text{Cabezas}}{\text{tonelada}} = \frac{\text{Número de cabezas}}{\text{Volumen de producción}}$$

Y así se calcula las cabezas de ganado por toneladas producidas:

- Ganado bovino

$$\frac{\text{Cabezas}}{\text{tonelada}} = \frac{172,139}{46,064} = 3.73 \frac{\text{cabezas}}{\text{ton}}$$

- Ganado porcino

$$\frac{\text{Cabezas}}{\text{tonelada}} = \frac{369,738}{28,960} = 12.77 \frac{\text{cabezas}}{\text{ton}}$$

- Ganado ovino

$$\frac{\text{Cabezas}}{\text{tonelada}} = \frac{10,105}{232} = 43.56 \frac{\text{cabezas}}{\text{ton}}$$

- Ganado caprino

$$\frac{\text{Cabezas}}{\text{tonelada}} = \frac{2,439}{45} = 54.2 \frac{\text{cabezas}}{\text{ton}}$$



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



XVI. 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 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 (Figura 65).

En este contexto, las medidas de mitigación, según IPCC (2018)¹ 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, así como otros grupos marginados, como los inmigrantes (GIZ-adelphi/EURAC, 2017).

¹ 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 °C 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.)].

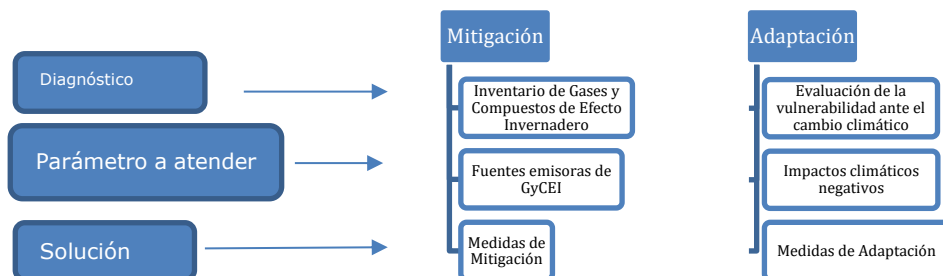


Figura 65. Vulnerabilidades relacionadas con fenómenos

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).

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 37 presenta esta lista de parámetros con un leve ajuste para incluir a las medidas de mitigación.

Tabla 37. Parámetros para incluir a las 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?



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



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, rastreada 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.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



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.

Medidas propuestas por el municipio

1.- Proteger y restaurar los ecosistemas claves: el respeto a la naturaleza es fundamental. Tenemos en nuestras manos la capacidad de proteger ecosistemas claves para combatir el cambio climático: ríos, humedales, océanos, bosques y manglares absorben grandes cantidades de carbono revirtiendo el problema. Los manglares también sirven como barrera ante las tormentas y los humedales absorben el exceso de agua de las inundaciones, ambos eventos climáticos exacerbados por el cambio climático.

- Reforestación
- Preservación de áreas verdes
- Cambio en el uso de suelos
- Proteger los manglares
- Jornadas de educación ambiental

Beneficios de la adaptación: reduce los impactos biofísicos de eventos climáticos extremos (lluvias extremas, ciclones, temperaturas altas, vientos fuertes, etc.) en la comunidad, en cultivos, animales o sistemas agrícolas.

2.- Adaptar la agricultura al cambio climático: a medida que aumentan las temperaturas mundiales y cambian los patrones de precipitación, la agricultura se enfrenta a nuevos desafíos graves como sequías, inundaciones e infestaciones de plagas, junto con el aumento de la desertificación y la disminución de las reservas de aguas subterráneas. Otra solución eficaz consiste en cambiar los modos de agricultura industrial que degradan el medio ambiente y alimentan la crisis climática por formas de agricultura regenerativa que sanan los ecosistemas.

- Utilizar cultivos resistentes a las sequías
- Volver a los cultivos nativos y a las plantas autóctonas.
- Plantar cultivos de ciclo corto
- Promover la rotación de cultivos
- Usar fertilizantes orgánicos
- Promover la elaboración de compostas
- Huertos de traspatio
- Utilizar el (mulch) cobertura orgánica en el suelo



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



Beneficios de la adaptación: mantiene o mejora la productividad de los cultivos, la productividad de los animales y de las parcelas para enfrentar la variabilidad climática y el cambio climático así mismo reduce el riesgo de plagas y enfermedades en los cultivos debido al cambio climático.

3.- Manejo de residuos sólidos urbanos:

Diseñar e implementar un programa para la separación y recolección de los residuos por grupo, así mismo erradicar de nuestro municipio los tiraderos a cielo abierto para disminuir la contaminación y propagación de residuos por su tira indiscriminada esto se va a lograr con las siguientes acciones.

- Realizar campañas de reciclaje.
- Fomentar la educación ambiental en las comunidades del municipio
- Localizar los basureros clandestinos
- Campaña comunitaria para la recolección de residuos.
- Clausuras los tiraderos a cielo abierto
- Campaña de recolección permanente de PET.

Beneficio de adaptación: Disminuir la cantidad de residuos sólidos urbanos, que genera el municipio, así mismo la contaminación generada por los residuos sólidos urbanos.

4.- Diseño de estrategia para mitigar los efectos causados por la Sequía:

Realizar un diagnóstico de los sectores de mayor consumo de agua en el municipio para diseñar e implementar acciones que hagan más eficiente el consumo del recurso hídrico, para así tener un ahorro en este siguiendo estrategias tales como:

- Reducir el consumo de agua
- Reforestación
- Racionalizar el agua
- Reducir la cantidad de agua gastada.
- En el caso de la ganadería mantener un registro de uso del agua.
- Aumentar la práctica del almacenamiento fluvial.

Beneficio de adaptación: Aminorar los efectos causados por la sequía.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



5.- ahorro de energía y eficiencia energética

La generación de energía tiene impactos ambientales. Ahorrar energía ayuda a reducir este impacto y contribuye a combatir los efectos del calentamiento global y del cambio climático. Asimismo, las acciones de eficiencia energética hacen que los gastos en energía disminuyan. En nuestro municipio el sistema de luminarias es uno de los principales generadores de gases de CO_2 a la atmósfera lo cual acelera los efectos del cambio climático, esto debido a la gran cantidad de lámparas de vapor de sodio y de vapor de mercurio de alta presión por ello es importante realizar un diagnóstico de los sectores de mayor número de luminarias de este tipo en el municipio para diseñar e implementar acciones que hagan más eficiente el consumo de energía, con lo cual disminuiría las emisiones de gases así como la reducción de su coste económico.

- Sustituir las luminarias de vapor de sodio y vapor de mercurio por lámparas de tecnología led.
- Promover una cultura de eficiencia energética.
- Implementar un sistema de gestión que nos permita identificar las fuentes que generan más emisiones de CO_2 .

Referencias bibliográficas:

Cambio climático. (2010). *COP1 Berlín 1995*. Recuperado el 24 de octubre de 2022, de



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



- https://canviclimatic.gencat.cat/es/oficina/actuacio_internacional/participacio_cop/cop1_berlin_1995/
Cambio climático. (2010). *COP15 Copenhague 2009*. Recuperado el 6 de julio de 2022, de https://canviclimatic.gencat.cat/es/oficina/actuacio_internacional/participacio_cop/cop15_copenhague_2009/
- Challenger & Soberón; CONABIO. (2010). Sitios de atención prioritaria para la conservación. Recuperado el 31 de octubre de 2022, de <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitios-atencion-prioritaria>
- Comisión Nacional de Mejora Regulatoria. (2021). *DECRETO POR EL QUE SE APRUEBA EL PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMATICO 2021-2024*. Recuperado el 6 de julio de 2022, de <https://cofemersimir.gob.mx/portales/resumen/52242>
- Diario Oficial de la Federación. (2022). *Ley General de Cambio Climático*. Recuperado el 24 de octubre de 2022, de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf>
- Gaceta Oficial del Estado de Veracruz. (2015). *Ley Orgánica del Municipio Libre*. Recuperado el 6 de julio de 2022, de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Veracruz/wo77455.pdf>
- Gaceta Oficial del Estado de Veracruz. (2017). Constitución política del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Recuperado el 6 de julio de 2022, de <https://www.legisver.gob.mx/leyes/ConstitucionPDF/CONSTITUCION0407172.pdf>
- Gobierno del Estado de Veracruz . *Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tampico Alto, Ver.* Recuperado el 12 de octubre de 2022, de <http://transparencia.tampicoalto.gob.mx/uploads/transparencia/943f588a01b7fb4a3621b46e311af593.pdf>
- Guido Aldana, P., Ramírez Camperos, A., Godínez Orta, L., Cruz León, S., & Juárez León, A. (2009). Estudio de la erosión costera en Cancún y la riviéra Maya, México. *Avances en Recursos Hidráulicos*, (20),41-55.[fecha de Consulta 10 de Noviembre de 2022]. ISSN: 0121-5701. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=145012818007>
- Ibáñez y Francisco Javier Manríquez Cosío, J. J. (2011). Cambisoles (WRB 1998). *Universo invisible bajo nuestros pies*. Recuperado el 24 de octubre dl 2022 , de <https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2011/06/09/139388>
- Ibáñez y Francisco Javier Manríquez Cosío, J. J. (2013, diciembre 17). Solonchaks (WRB). Suelos Salinos. *Un Universo invisible bajo nuestros pies - Los suelos y la vida*. Recuperado el 21 de octubre de 2022, de <https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2013/12/17/144776>
- Iberdrola. (2022). *COP26: IBERDROLA EN LA CUMBRE DEL CLIMA 2021*. Recuperado el 24 de octubre de 2022, de



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



GOBIERNO MUNICIPAL DE
TAMPICO ALTO
2022-2025



Universidad Veracruzana



- <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/contra-cambio-climatico/cop26#:~:text=Bajo%20el%20lema%20Uniendo%20al,de%20acelerar%20la%20acci%C3%B3n%20clim%C3%A1tica>
- ICLEI., WRI & C40. (2014). Protocolo global para inventarios de emisión de gases de efecto invernadero a escala comunitaria. Recuperado el 17 de agosto de 2022, de https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano. (2021). Uso de suelo. Recuperado el 7 de noviembre de 2022, de <http://transparencia.tampicoalto.gob.mx/uploads/transparencia/943f588a01b7fb4a3621b46e311af593.pdf>
- Santillán, M. (2017). *Alterar el uso de suelo contribuye al cambio climático*. Recuperado el 30 de septiembre de 2022, de <https://ciencia.unam.mx/leer/633/alterar-el-suelo-contribuye-al-cambio-climatico>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Suelos*. Recuperado el 12 de octubre de 2022, de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap3_suelos.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente. (2020). Gobierno de la ciudad de México. Glosario definición agricultura. Recuperado el 27 de octubre de 2022, de <http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/glosario-definicion/Agricultura>
- Sistema de Información Estadística y Geográfica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (2020). *Cuadernillo municipal de Tampico Alto*. Recuperado el 12 de octubre de 2022, de http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2020/12/Tampico-Alto_2020.pdf
- Tampico Alto. (s/f). *Data México*. Recuperado el 17 de octubre de 2022, de <https://datamexico.org/es/profile/geo/tampico-alto>



DEPENDENCIA: Presidencia Municipal
RAMO ADMVO: Secretaria
OFICIO N°: ASCE-0101/2022

ASUNTO: Acta de Sesión de Cabildo
Extraordinaria.

En Tampico Alto, cabecera municipal del Heroico Municipio de Tampico Alto, Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; siendo las 15:00 horas del día 13 del mes de diciembre del dos mil veintidós, reunidos en la sala del cabildo del Honorable Ayuntamiento Constitucional; en el palacio municipal, planta alta ubicado en la Calle Palacio Municipal sin número Zona Centro de este Heroico municipio; **los Ciudadanos Licenciada VANESSA LOPEZ RANGEL, Ingeniero CIRO EDUARDO MAYA PULIDO y Ciudadano RAFAEL MORALES CRUZ,** en su carácter de Presidenta Municipal Constitucional, Síndico Único y Regidor Único respectivamente, quienes actúan asistidos en forma legal por el Secretario del Honorable Ayuntamiento Ciudadano **CLAUDIO EDER GONZALEZ ROMAN, Secretario del Honorable Ayuntamiento Constitucional,** para celebrar la Sesión de Cabildo en términos de la fracción I y II del artículo 36 de la referida Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, a la cual fueron convocados con la oportunidad debida, bajo el siguiente proyecto de:

ORDEN DEL DÍA:

- PRIMERO.-** Lista de asistencia y en su caso declaratorio de quórum legal.
- SEGUNDO.-** Lectura y Aprobación del orden del día.
- TERCERO.-** Lectura y aprobación, del acta de la Sesión anterior.
- CUARTO.-** Se presenta para su aprobación la Agenda Municipal de Cambio Climático 2022-2025 para el municipio de Tampico Alto, Veracruz; con fundamento en el Artículo 9º de la Ley General de Cambio Climático; el Artículo 14 de la Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático; así como lo establecido en los Lineamientos Criterios y Elementos para la Construcción de las Agendas Municipales de Cambio Climático, publicados en la Gaceta Oficial de Gobierno del Estado de Veracruz Núm. Ext. 242 de fecha 18 de junio de 2018.

PRIMERO: LISTA DE ASISTENCIA Y EN SU CASO DECLARATORIA DE QUÓRUM LEGAL.- El Ciudadano Claudio Eder González Román, Secretario del Honorable Ayuntamiento, pasó lista de asistencia y da cuenta a la Licenciada Vanessa López Rangel, Presidenta Municipal Constitucional, que se encuentran presentes los integrantes del cabildo, por lo que hay quórum legal para sesionar de conformidad al artículo 29 segundo párrafo de la Ley Orgánica del Municipio Libre, por lo que los Acuerdos que se tomen serán válidos y obligan a su cumplimiento.

SEGUNDO. LECTURA Y APROBACIÓN DEL ORDEN DEL DÍA.- El Ciudadano Claudio Eder González Román, en su carácter de Secretario del H. Ayuntamiento dio lectura al proyecto del orden día en los términos de la convocatoria sometiéndolo a la consideración de este cuerpo edilicio, mismo que fue aprobado por unanimidad de votos, en términos del artículo 28 segundo párrafo de la Ley Orgánica del Municipio Libre.

TERCERO.- LECTURA Y APROBACIÓN, DEL ACTA DE LA SESIÓN ANTERIOR. El Ciudadano Claudio Eder González Román, en su carácter de Secretario del H. Ayuntamiento dio lectura al Acta de la Sesión de Cabildo anterior, misma que fue aprobada por unanimidad de votos.

ACTA DE SESIÓN DE CABILDO ASCE-0101/2022
celebrada en fecha 13 de diciembre del 2022.
1/2

Calle Palacio Municipal s/n
Zona Centro C.P. 92040 Tampico Alto, Ver.
Teléfono: 8332783740

Sigamos haciendo el cambio juntos...

presidenciatampicoalto@gmail.com
secretariaytetampicoalto@gmail.com

C. Eder Román



CUARTO.- SE PRESENTA PARA SU APROBACIÓN LA AGENDA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL HEROICO MUNICIPIO DE TAMPICO ALTO, VERACRUZ; CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 9° DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO; EL ARTÍCULO 14 DE LA LEY ESTATAL DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO; ASÍ COMO LO ESTABLECIDO EN LOS LINEAMIENTOS, CRITERIOS Y ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS AGENDAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO, PUBLICADOS EN LA GACETA OFICIAL DE GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ NÚM. EXT. 242 DE FECHA 18 DE JUNIO DE 2018.

Hecho lo anterior la Ciudadana **Licenciada VANESSA LÓPEZ RANGEL**, Presidenta Municipal Constitucional solicita al H. Cabildo en pleno, si consideran suficientemente discutido y analizado este punto, lo manifiesten con un "sí" de aprobación o un "no" de negación:

Lic. Vanessa López Rangel.- Presidenta Municipal Constitucional.....(sí)
Ing. Ciro Eduardo Maya Pulido.- Síndico Único.....(sí)
C. Rafael Morales Cruz- Regidor Único.....(sí)

A lo que por unanimidad de votos toman el siguiente **ACUERDO: SE APRUEBA LA AGENDA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL HEROICO MUNICIPIO DE TAMPICO ALTO, VERACRUZ; CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 9° DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO; EL ARTÍCULO 14 DE LA LEY ESTATAL DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO; ASÍ COMO LO ESTABLECIDO EN LOS LINEAMIENTOS, CRITERIOS Y ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS AGENDAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO, PUBLICADOS EN LA GACETA OFICIAL DE GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ NUM. EXT. 242 DE FECHA 18 DE JUNIO DE 2018.- PUBLIQUESE EL MISMO EN LA TABLA DE AVISOS.**

El Ciudadano **Claudio Eder González Román**, Secretario del H. Ayuntamiento Constitucional, informa al Cabildo que se han agotado los asuntos en listados en el orden del día.

No habiendo otro asunto que tratar, se da por concluida, el mismo día de su inicio, levantando el acta correspondiente y firmando para constancia los que en ella intervinieron, ratificándola en su contenido y firma. Damos Fe.

LIC. VANESSA LÓPEZ RANGEL
Presidenta Municipal Constitucional
2022-2025

ING. CIRO EDUARDO MAYA PULIDO
Síndico Único
Tampico Alto, Ver.
2022-2025

C. RAFAEL MORALES CRUZ
Regidor Único
Tampico Alto, Ver.
2022-2025

C. CLAUDIO EDER GONZÁLEZ ROMÁN
Secretario del Ayuntamiento
Tampico Alto, Ver.
2022-2025

VLR/CEGR/ceb*