

PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA MUNICIPAL CÓRDOBA, VERACRUZ.



























Este documento ha sido posible, gracias a la colaboración entre el Gobierno del Estado de Veracruz, el H. Ayuntamiento de Córdoba, ICLEI Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, la Embajada Británica y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Córdoba, Ver. Noviembre del 2016

Título:

Programa de Acción Climática Municipal de Córdoba, Ver. 1a Edición 2016

Autor:

H. Ayuntamiento de Córdoba, Ver. Administración 2014-2017.

Editor y Revisor

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz

Coordinación y Supervisión:

H. Ayuntamiento de Córdoba: María de los Ángeles Morales Oyarzabal, Tayde González López, César Oliviera y Eduardo Puertos Vázquez.

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz: M.I. Beatriz Del Valle Cárdenas, Ing. Paulina Virues Contreras y Luis Vicente Hernández Ortiz.

ICLEI Gobiernos Locales por la Sustentabilidad: M.I. Paulina Soto.

Diseño de Portada: LDG. Julio César Martínez Hernández

Agradecimientos:

Al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, a la Embajada Británica, a la Universidad Veracruzana, al Instituto de Ecología, al Colegio de Veracruz, a la Secretaría de Protección Civil y a la Secretaría de Salud del Gobierno del Estado de Veracruz por el apoyo brindado en la realización de este documento.

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













MENSAJE PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL H. AYUNTAMIENTO DE CÓRDOBA



El municipio de Córdoba tiene una ubicación que le confiere una riqueza biológica, un paisaje extraordinario y un agradable clima que ofrece una excelente calidad de vida, aunque dichos recursos están siendo amenazados. En los últimos años, se ha hecho evidente el incremento de temperaturas en primavera y las lluvias torrenciales en el verano, entre otras modificaciones climáticas.

Ante ello, es necesario reconocer y aceptar que somos responsables de las actividades que generan gases de efecto invernadero, que no solo nos afectan a nosotros mismos sino al planeta que habitamos.

Todas estas modificaciones inician como consecuencia del cambio de uso del suelo sin una planeación urbana adecuada. La invasión de laderas y barrancas por asentamientos humanos irregulares, deposición de residuos sólidos en sitios inadecuados y descargas de drenajes sin ningún tratamiento previo, han mermado los servicios ambientales que nos proporcionan los ecosistemas.













Por lo anterior, la información que arroja el "Programa de Acción Climática Municipal" sirve de base para conocer las cantidades de gases de efecto invernadero (GEI) que se generan en nuestro Municipio; datos muy importantes para realizar un diagnóstico.

Es así que el PACMUN, nos permitirá planear y organizar las tareas ambientales a realizar siempre orientadas a la elaboración de medidas y proyectos de mitigación y adaptación que sean necesarios para enfrentar el cambio climático que se avecina.

ATENTAMENTE

C. TOMÁS RÍOS BERNAL PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL H. AYUNTAMIENTO DE CÓRDOBA, VERACRUZ













H. AYUNTAMIENTO DE CÓRDOBA, VER. DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO ECONÓMICO COORDINACIÓN DE ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

PACMUN

Coordinadora del PACMUN

Ma. De los Ángeles Morales Oyarzabal Coordinadora de Ecología y Medio Ambiente

Apoyo Técnico

Tayde González López

Jefa de la Unidad Departamental de Educación Ambiental

Colaboradores:

Cesar Oliviera

Jefe de la Unidad de Inspección y Vigilancia

Eduardo Puertos Vázquez
Servicio Social

Agradecimiento especial:

A ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, Oficina México, al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático a la Embajada Británica en México, a la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz por la capacitación, soporte técnico, seguimiento y apoyo brindado en la elaboración de este reporte.













RESUMEN EJECUTIVO DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA DEL MUNICIPIO DE CÓRDOBA, 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 ocasionado 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; 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, **Córdoba**, ha determinado llevar a cabo medidas de reducción de gases de efecto invernadero y de adaptación al cambio climático.













El **Municipio de Córdoba**, consciente de la urgencia de tomar medidas para hacer frente al cambio climático, se compromete a través de la elaboración de su PACMUN para contribuir en la búsqueda de soluciones puntuales, rápidas y prácticas que representen un beneficio tanto en la zona como en el Estado y por su puesto en nuestra nación.

El PACMUN del **Municipio de Córdoba**, 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.

De acuerdo con el inventario de GEI, con línea base en el año 2013, el municipio de Córdoba emitió 973,234.23 toneladas de bióxido de carbono equivalente por año (tCO2e/año).

La mayor contribución a las emisiones totales proviene de la categoría **Energía** que en el **año 2013** aportó en promedio **81% de las emisiones totales**. En esta categoría, **el transporte** fue la principal fuente de emisiones en el municipio, contribuyendo al **77%** de las emisiones totales.

La siguiente categoría que contribuye con una gran cantidad de emisiones, es la Agropecuaria con el 16% del total.





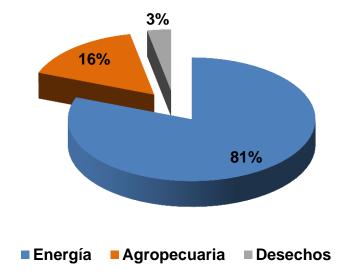








Gráfica 1. Emisiones de GEI, en porcentaje por categoría



De acuerdo al censo poblacional (INEGI 2013), reporta que el municipio de Córdoba, Ver., cuenta con una población de 196,541 habitantes, lo que permite sugerir que las emisiones estimadas por habitante para éste mismo año son de 4.95 tCO₂e, por habitante por año, aproximadamente para el municipio.

A partir del análisis de vulnerabilidad se identificó que los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de **Daños a infraestructura** son: Comunicaciones y Transportes, Hídrico y Social; debido a los impactos de **Cambios bruscos de temperatura** son: Salud y Agropecuario; en el caso de los impactos de **Deslaves** son: Comunicaciones y Transportes, Hídrico y Social y por impactos de **Inundaciones** son: Comunicaciones y Transportes, Agropecuario y Social.

Derivado de ambos análisis se lograron identificar 10 medidas (27 acciones) de mitigación de Gases de Efecto Invernadero, que de llevarse a cabo podrían llegar a reducir 4,456 toneladas de bióxido de carbono equivalente (tCO2e/año) para el periodo 2014-2017 y que representan el 2% de las emisiones totales del municipio. También se identificaron 7 medidas (11 acciones) de adaptación al cambio climático.













Entre las medidas de mitigación de GEI se encuentran: (1) Realizar acciones para el uso eficiente de energía eléctrica y térmica, (2) Programa de Verificación Industrial Municipal, (3) Optimización de rutas de transporte público en el municipio, (4) Fomentar la modernización de flota del parque vehicular concesionado, (5) Disminuir el uso de automóviles privados, (6) Vivienda sustentable, (7) Talleres sobre vivienda sustentable, (8) Restauración de suelos, (9) Fomentar el buen uso y manejo de las prácticas pecuarias y (10) Disminución del volumen de residuos generados en el municipio que necesitan disposición final.

Y las medidas identificadas para incrementar la capacidad adaptativa y reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas ante el cambio climático son: (1) Llevar a cabo acciones de restricción vehicular, (2) Realizar campañas de prevención, (3) Desarrollar acciones de restauración de suelos, (4) Concientizar a la población de las buenas prácticas agropecuarias, (5) Realizar acciones de ahorro y uso eficiente del recurso hídrico, (6) Tratamiento de aguas residuales y (7) Crear un plan ante contingencias.

El Programa de Acción Climática Municipal (PACMUN) de Córdoba será congruente con los mecanismos de Planeación del Desarrollo Municipal existentes y se integrará a los mecanismos que actualmente operan en el Municipio como son las políticas públicas, programas, proyectos y actividades relacionadas.

Cabe señalar que los mecanismos propuestos en el documento, representan solo una base, sin embargo, éstos pueden ser sujetos a modificaciones y adecuaciones que dependerán de las circunstancias del municipio.

De esta manera se espera que el PACMUN proporcione los instrumentos necesarios de modo que puedan contribuir en la lucha contra el cambio climático.













CONTENIDO

R M	ESUMEN EJECUTIVO DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA IUNICIPIO DE CÓRDOBA, VERACRUZ	DEL vi
	INTRODUCCIÓN	
	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO	
	2.1 Características Biofísicas	3
	2.1.1 Localización y superficie	3
	2.1.2 Orografía	4
	2.1.3 Hidrología	6
	2.1.4 Clima y temperatura	8
	2.2 Principales Ecosistemas y Recursos Naturales	
	Ecosistemas	10
	2.2.1 Flora	10
	2.2.2 Fauna	12
	2.3 Recursos Naturales	13
	2.3.1 Uso de suelo (manejo, conservación y aprovechamiento)	14
	2.4 Deforestación	18
	2.5 Características Socioeconómicas	21
	2.5.1 Principales actividades económicas	21
	2.5.2 Educación, población, salud y vivienda	21
	2.6 Agua (manejo, conservación y aprovechamiento)	24
	2.7 Industria	25
	2.8 Generación y gestión de residuos	25
3.	. MARCO TEÓRICO	26
	3.1. Efecto Invernadero y Cambio Climático	26
	3.2. Contexto Internacional y Nacional sobre Cambio Climático	28
	3.3. El Programa de Acción Climática Municipal	32
4.	. MARCO JURÍDICO	34
	4.1 Legislación Federal	34
	4.1.1 Ley General de Cambio Climático	34
	4.1.2 Política Federal en Materia de Cambio Climático	
	4.2 Legislación Estatal	41
	4.2.1. Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Ca Climático	













4.2.2. Política Estatal en Materia de Cambio Climático	
4.3 Legislación Municipal45	
4.3.1 Marco Jurídico del Municipio de Córdoba, Ver45	
4.3.2. Programas y Acciones Estatales y Federales que pueden aplicarse al municipio y que estén orientadas al cambio climático	
5. PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EN LA ELABORACIÓN DEL PACMUN48	
5.1 Identificación del equipo de trabajo y organigrama	
5.2 Organización y arranque del proceso de planeación estratégica	
6. VISIÓN, OBJETIVOS Y METAS DEL PACMUN51	
6.1 Visión 51	
6.2 Objetivos51	
6.2.1. Objetivo General51	
6.2.2 Objetivos Específicos51	
6.3 Metas del PACMUN52	
6.4 Beneficios de participar en el PACMUN53	
7. DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIÓN DE GEI EN EL MUNICIPIO55	
7.1 Categoría Energía57	
7.1.1 Método de Referencia58	
7.1.2 Método Sectorial61	
7.2 Categoría Procesos Industriales63	
7.3 Categoría Agropecuario64	
7.4 Categoría Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS).6	37
7.5 Categoría Desechos68	
7.5.1 Disposición de residuos en suelos69	
7.5.2 Aguas Residuales Municipales69	
7.5.3 Aguas Residuales Municipales Industriales71	
7.5.4 Excretas humanas71	
7.5.5 Identificación de Fuentes Clave	
8. DETECCIÓN DE VULNERABILIDAD Y RIESGO EN EL MUNICIPIO	
8.1 Vulnerabilidad y Adaptación76	
8.2 Eventos Hidrometeorológicos en el Municipio de Córdoba	
8.2.1 Eventos hidrometeorológicos más recientes en el municipio de Córdoba.94	













8.3 Analisis de Percepción Social 101
8.4 Funcionalidad102
8.5 Capacidad de adaptación104
8.6 Cálculo del riesgo106
8.7 Resumen y necesidades107
9. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES DE GEI PARA EL MUNICIPIO DE CÓRDOBA109
10. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MUNICIPIO DE CÓRDOBA116
11. CONCLUSIONES120
10. REFERENCIAS DOCUMENTALES122
11. GLOSARIO125
12. UNIDADES141
13. ACRÓNIMOS 142
14. ANEXOS145
Anexo I Análisis de Sensibilidad e Identificación de Impactos por Sector para la Detección de Vulnerabilidad y Riesgo ante el Cambio Climático145
Anexo II Identificación de la capacidad de adaptación de cada sector ante los efectos de eventos hidrometeorológicos
Anexo III Medidas de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero. Detalles Adicionales
Medidas, Reducción de GEI, Beneficiarios, Presupuesto y Detalles149
Anexo IV Medidas de Adaptación al Cambio Climático
Medidas y Presupuesto155
Medidas y Detalles157













ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Emisiones de GEI, en porcentaje por categoríaviii
Gráfica 2. Distribución de la temperatura media mensual según la Estación Climática
30151 San Miguelito, Córdoba
Gráfica 3. Emisiones de GEI, en porcentaje por categoría
Gráfica 4. Emisiones de GEI en porcentaje, por tipo de gas para la categoría energía60
Gráfica 5. Emisiones de GEI para la categoría energía y por sector
Gráfica 6. Emisiones de GEI por tipo de gas para la categoría energía
Gráfica 7. Emisiones de GEI, para la categoría agropecuario y por subcategorías 66
Gráfica 8. Emisiones de GEI para la Categoría de Desechos y por sus subcategorías73
Gráfica 9. Grado de riesgo para los sectores Comunicaciones y Transporte, Hídrico,
Salud, Agropecuario y Social













ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de pérdidas y ganancias de suelo en el periodo 2000-201415
Tabla 2. Tipo de Población (INEGI, 2010)
Tabla 3.Salud (INEGI 2010-2011)
Tabla 4. Vivienda (INEGI 2010 – 2011)23
Tabla 5. Identificación de Categorías calculadas en el municipio de Córdoba, Ver 56
Tabla 6. Emisiones de GEI por categoría
Tabla 7. Factores de emisión de combustibles
Tabla 8. Fracción oxidable de combustibles
Tabla 9. Emisiones de GEI por tipo de gas y de combustible para la categoría
energía60
Tabla 10. Emisiones de GEI por tipo de gas para la categoría energía
Tabla 11. Emisiones de GEI en la categoría de procesos industriales
Tabla 12. Emisiones de GEI por tipo de gas para la categoría de Agropecuario en el
municipio de Córdoba, Ver
Tabla 13. Emisiones de GEI, resumen de resultados por actividad 66
Tabla 14. Emisiones de GEI, por tipo de gas, para la categoría agropecuario 66
Tabla 15. Plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Córdoba . 70
Tabla 16 Emisiones de GEI por tipo de gas para la categoría Desechos71
Tabla 17. Emisiones de GEI, estimación de categorías principales
Tabla 18. Emisiones de GEI totales para el municipio de Córdoba75
Tabla 19. Afectaciones en Córdoba por fuertes lluvias en Agosto de 2016 94
Tabla 20. Colonias afectadas por granizadas en Córdoba
Tabla 21. Albergues en funcionamiento
Tabla 22. Amenazas e impactos en diferentes sectores del municipio de Córdoba.102
Tabla 23. Análisis de afectación de la funcionalidad del sector Agropecuario ante el
impacto de incendios
Tabla 24. Ejemplo de capacidad de adaptación del sector Comunicaciones y
Transporte ante el impacto de inundaciones













Tabla 25. Resultados obtenidos de capacidad de adaptación de los diferentes
sectores, a partir del análisis de percepción social105
Tabla 26. Grado de riesgo para los sectores: Comunicaciones y Transporte, Hídrico,
Salud, Agropecuario y Social ante los efectos de cambios en el clima 106
Tabla 27. Propuesta de Medidas de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para
el Municipio de Córdoba111
Tabla 28. Medidas de Adaptación al Cambio Climático propuestas para el Municipio
de Córdoba118













ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización Geográfica del Municipio
Figura 2. El Citlaltépetl o Pico de Orizaba5
Figura 3. Hidrología Superficial7
Figura 4. Climas existentes en el municipio de Córdoba9
Figura 5. Vegetación y uso de suelo
Figura 6. Mapa Región Córdoba-Orizaba. Cambio de uso de suelo forestal, 2000-
2014
Figura 7. Mapa Región Córdoba-Orizaba. Cambio de uso de suelo urbano, 2000-
2014
Figura 8. Mapa de Pérdidas según uso del suelo, 2000-2014
Figura 9. Mapa de Ganancias según uso del suelo, 2000-2014
Figura 10. Mapa Índice de deforestación municipal, 2013
Figura 11. Áreas del PACMUN33
Figura 12. Taller de Inducción para la elaboración de Programas de Acción Climática
Municipal49
Figura 13. Segundo Taller de capacitación en el tema de Inventarios y Mitigación de
Gases de Efecto Invernadero para la elaboración de Programas de Acción Climática
Municipal50
Figura 14. Taller de capacitación de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático 50
Figura 15. Mapa de Precipitación por Huracán, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo
de Protección Civil)81
Figura 16. Mapa de Tormentas Tropicales, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de
Protección Civil)82
Figura 17. Mapa de Peligro de Viento por Tormenta Tropical, Córdoba, Veracruz
(Atlas de Riesgo de Protección Civil)
Figura 18. Mapas de Peligro de Viento por Huracán, Córdoba, Veracruz (Atlas de
Riesgo de Protección Civil)84
Figura 19. Mapa de Heladas Anuales, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de
Protección Civil)













Figura 20. Mapa de Sequias, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de Protección
Civil)
Figura 21. Mapa de Precipitación Anual, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de
Protección Civil)90
Figura 22. Mapa de Granizo Anual, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de
Protección Civil)91
Figura 23. Mapa de Niebla Anual, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de
Protección Civil)92
Figura 24. Mapa de Tormentas Eléctricas Anuales, Córdoba, Veracruz (Atlas de
Riesgo de Protección Civil)93
Figura 25. Río San Antonio. Lluvias torrenciales y vientos. Septiembre 2013 97
Figura 26. Río San Antonio. Lluvias torrenciales y vientos. Septiembre 201397
Figura 27. Deslaves localidad de Sabana Larga - Acayotla, Municipio Córdoba
Julio 201598
Figura 28. Deslaves localidad de Sabana Larga-Acayotla. Municipio Córdoba
Julio 201598
Figura 29. Fuerte granizada que afectó el Municipio de Córdoba marzo 201599
Figura 30. Afectaciones de la vía pública por la fuerte granizada de marzo 2015
en Córdoba99
Figura 31. Neblina que afectó el Municipio de Córdoba entre los meses de noviembre
y marzo de 2015
Figura 32. Inundaciones causadas por la tormenta que afectó Córdoba en el mes
de mayo 2016100
Figura 33. Inundaciones y deslaves agosto 2016101













1.- INTRODUCCIÓN

Dada la importancia de actuar de manera local en materia de cambio climático, ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, se ha sumado en los esfuerzos por ayudar a los municipios mexicanos a desarrollar sus Programas de Acción Climática Municipal (PACMUN), lo anterior, integrando las herramientas que permitan a las autoridades municipales, elaborar su Programa y que éste, sea comparable con los programas de otros gobiernos locales; así también fortaleciendo las capacidades municipales en conjunto con el Gobierno del Estado de Veracruz.

Este documento fue diseñado para facilitar a los funcionarios municipales, la toma de decisiones. En las diferentes secciones del PACMUN se integra la información elaborada de manera conjunta entre el H. Ayuntamiento de Córdoba, ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz, así como también con las Instituciones participantes en el proyecto.

El contenido del documento incluye las características generales del municipio, así como el contexto general sobre cambio climático. También se abordan de manera específica cada una de las áreas, comenzando con el marco jurídico, en el que se indican los ordenamientos jurídicos a revisar, que facultan al municipio a actuar en materia de cambio climático, de modo que puedan fundamentar el PACMUN. Para el área de inventarios, además de proporcionar los elementos teóricos base, se indican los resultados del inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del municipio, tomando como base las directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, (IPCC, por sus siglas en inglés) de 1996. Para área de vulnerabilidad se identificaron las principales amenazas hidrometeorológicas y sus respectivos impactos. Y finalmente, se incluyen las medidas de mitigación de GEI y adaptación al cambio climático.













Cabe señalar que los mecanismos propuestos en el documento, representan sólo una base, sin embargo, éstos pueden ser sujetos a modificaciones y adecuaciones que dependerán de las circunstancias del municipio.

De esta manera se espera que el PACMUN proporcione los instrumentos necesarios de modo que puedan contribuir en la lucha contra el cambio climático.













2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO

2.1 Características Biofísicas.

2.1.1 Localización y superficie

Córdoba es una ciudad situada a la orilla de la cordillera montañosa de la Sierra Madre Oriental y en la parte sur de la región montañosa del estado de Veracruz. De acuerdo con la regionalización vigente del Gobierno de Estado de Veracruz, el municipio de Córdoba pertenece a la Región VII Las Montañas, junto con otros 56 municipios; en dicha región se localizan claramente 2 zonas metropolitanas (ZM) Orizaba y Córdoba, quien cuenta con una importante superficie rural.

El Muinicipio de Córdoba se localiza en las estribaciones del Citlaltépetl, zona centro montañosa del estado, en las coordenadas: al norte 19° 00' latitud norte; al sur 18° 50' de latitud norte; al este 96° 52' de longitud oeste y al oeste 97° 01' de longitud oeste. La superficie aproximada de su territorio es de 139.01 Km², cifra que representa un 0.19% del total del estado (INAFED, 2015), encontrándose a una altura de 860 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con el municipio de Tomatlán e Ixhuatlán del Café; al sur con Amatlán de los Reyes y Fortín y al oeste con Fortín, Chocamán y Tomatlán. Figura 1.

La ciudad se encuentra bien comunicada con la capital de la república y el puerto de Veracruz por autopistas y carreteras libres de cuota (INEGI, 2015).















Figura 1. Localización Geográfica del Municipio.

2.1.2 Orografía.

Como ya fue mencionado, el municipio de Córdoba se encuentra ubicado en las estribaciones del volcán Citlaltépetl (conocido ampliamente como El Pico de Orizaba) y rodeado por montañas que conforman la Sierra Madre Oriental.

Sus principales cerros son: al noreste El Jacal, El Ezotepec y El Chinatepec; al sur, El Palmar, El Chiltepec y El Ejido. Los valles de mayor importancia son el de Fortín de las Flores y el de Córdoba, éste último da asiento a la cabecera municipal y es uno de los más hermosos del Estado. En la región la sierra toma nombres específicos, como la Sierra del Gallego o la de Palma y Montero, las cuales toman sus nombres de las congregaciones principales allí asentadas. La mención de lo anterior reviste especial importancia ya que es necesario tener presente que Córdoba cuenta con serranías relevantes y zonas rurales de importancia, además de la zona urbana.

En la Sierra del Gallego, se localiza el cerro de Matlaquiahuitl en la localidad del mismo nombre, que según los lugareños se trataría de un volcán no activo conectado al Pico de Orizaba, ya que se escuchan estruendos debajo del suelo.













Otro cerro de importancia en la misma sierra es el de la Totola, el cual es cuidado localmente como una reserva natural y atrae a turistas de otros lugares que disfrutan de la naturaleza.

Figura 2. El Citlaltépetl o Pico de Orizaba.















2.1.3 Hidrología.

Córdoba se asienta dentro de la Región Hidrológica RH28, Papaloapan, y se encuentra dividido por dos cuencas: la del Río Papaloapan y la del Río Jamapa. Las corrientes de agua que cruzan al municipio son el Río Seco que tiene su origen el Pico de Orizaba (Volcán Citlaltépetl) con sentido hacia el sur, y desemboca en el Río Atoyac; el Río San Antonio que nace en las inmediaciones de la localidad de Chocamán, pasa por la parte central de la ciudad de Córdoba y desemboca en el Río Seco, así como el Río Blanco que tiene su origen en las cumbres de Acultzingo (Inafed, 2014).

Si bien, la cuenca del Río Papaloapan tiene clara influencia sobre el territorio del Municipio, se puede afirmar que es la cuenca de Jamapa la que presenta mayor incidencia tal como se aprecia en la figura que se expone en la página siguiente de este estudio.

Casi la totalidad de los ríos y arroyos de la ciudad se encuentran contaminados, principalmente por las descargas directas de aguas residuales provenientes de casas habitación, aunadas a la carga orgánica que es aportada en su recorrido aguas arriba por los municipios de Fortín y Tomatlán.

El saneamiento de los ríos (limpiar basura y anular los aportes de drenajes) es una de las principales tareas conjuntas de las autoridades en los tres ámbitos de gobierno, que deben coordinarse en todos los municipios de la zona de influencia. Sin dicha coordinación, los esfuerzos realizados en un solo territorio, aunque positivos, no tendrán un impacto verdadero en el saneamiento del agua superficial.





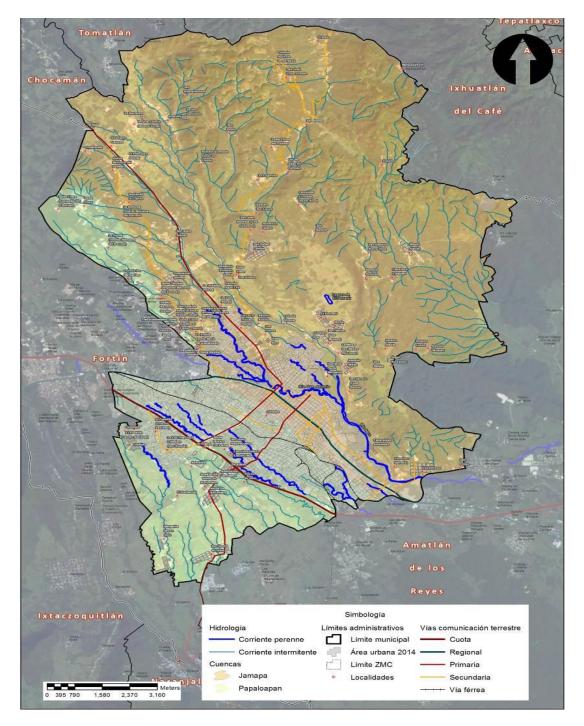








Figura 3. Hidrología Superficial.















2.1.4 Clima y temperatura.

La ubicación del municipio dentro de las provincias fisiográficas del Eje Neovolcánico y de la Llanura Costera del Golfo Sur han determinado el desarrollo de condiciones climatológicas particulares, donde la convergencia de masas de aire, no sólo en el ámbito municipal sino a nivel regional, influye de manera directa en la incidencia de la precipitación media anual, así como en las condiciones de la temperatura, elementos que han propiciado la existencia de tres tipos de clima¹, a saber:

- Semicálido húmedo con abundantes Iluvias en verano (ACm). Se asienta en la mayor parte del municipio, cubre una proporción de 80%.
- 2. Semicálido húmedo con lluvias todo el año (ACf). Se ubica en la parte noroeste del municipio, en los límites con Chocamán y Tomatlán.
- Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am). Se localiza en el extremo sur del municipio, específicamente en los límites con Amatlán de los Reyes. (Figura 4, página siguiente).

En cuanto a la temperatura, durante el periodo de 2005 a 2007 la temperatura promedio fue de 16.9° C, mientras que la temperatura máxima registrada en el año más caluroso fue de 20.5° C, y los meses de abril a agosto como los de mayor calor.

En el año más frío, la temperatura promedio fue de 16.7° C, y los meses de enero y diciembre fueron los más fríos con temperaturas de 13° y 13.5° C° respectivamente.

_

¹ Fuente: Centro Eure S.C. con base en INEGI (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Córdoba, Veracruz de Ignacio de la Llave.



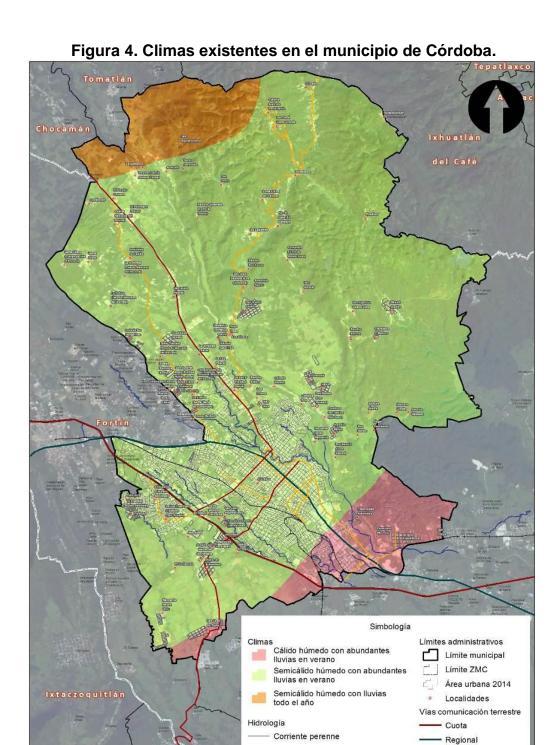












Corriente intermitente

Primaria Secundaria

Via férrea

3,160

1,580 2,370







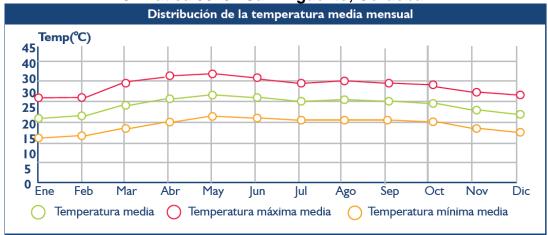






La Gráfica que se presenta a continuación ejemplifica gráficamente el comportamiento de la temperatura en el municipio.

Gráfica 2. Distribución de la temperatura media mensual según la Estación Climática 30151 San Miguelito, Córdoba. ²



La mayor parte del área urbana de Córdoba se ubica dentro de la zona que corresponde al clima semicálido húmedo con lluvias en verano, con excepción de la porción sureste donde se presenta el clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano.

2.2 Principales Ecosistemas y Recursos Naturales.

Ecosistemas

2.2.1 Flora

La flora en el municipio, forma parte de los elementos naturales que son importantes desde dos perspectivas: ecológica y económica. A partir de estos enfoques se fomentan bienes y servicios ambientales como la fertilidad de los suelos, hábitat de animales, diversificación de productos útiles en la vida del ser humano y purificación del aire, entre otros³. En el territorio del municipio se presentan tres tipos de

_

² Fuente: http://www.agromapas.inifap.gob.mx/estaciones/index.html (Plan Municipal de Desarrollo 2014- 2017).

³ Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Córdoba 2014.













vegetación: selva baja caducifolia, selva alta caducifolia y bosque mesófilo de montaña, constituido principalmente por árboles que pierden sus hojas durante la época invernal como la saiba, jonote, guarumbo, tempesquistle y cedro.

En las zonas más altas, en las que se encuentra el ecosistema de bosque mesófilo de montaña o bosque de niebla, destaca la presencia de árboles como: nogal, fresno, sycomoro, álamo, encino y grandes helechos arborescentes. La selva mediana subperenifolia, presenta un tipo de vegetación rico y exuberante, donde hay clima cálido y húmedo (cuya precipitación media anual es de 1,500 a 3,000 milímetros). Posee árboles cuya altura es de 15 a 25 metros y pierden sus hojas durante la temporada de sequía; entre los árboles que componen la selva mediana se encuentran el guanacastle, tepehuaje y palo de rosa.

También existe gran variedad de flora destinada como alimento como, por ejemplo: calabaza, frijol, chayote, aguacate y col. Con respecto a plantas frutales existen los mangales, naranjos, zapote por mencionar algunos. Córdoba se ubica en una región que presenta características singulares en términos de elementos naturales, que de no conservarse y aprovecharse sustentablemente será dañada de manera irreversible; en la actualidad se ha visto afectada por el constante proceso de expansión del área urbana, situación que debe ser revertida en el plazo inmediato⁴.













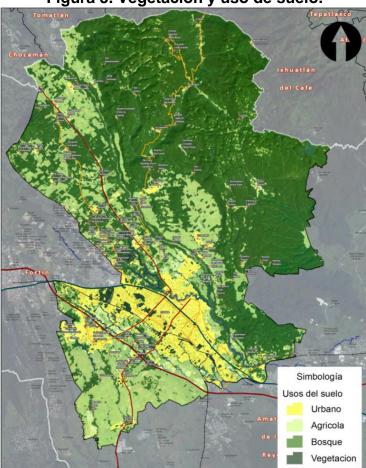


Figura 5. Vegetación y uso de suelo.

2.2.2 Fauna

Entre las especies de la fauna salvaje en las grandes montañas figuran: ardillas, armadillos, conejos, coyotes, jabalíes, mapaches, puerco espines, serpientes, tejones o coatíes, temazates, tlacuaches, zorras, zorrillos, así como diversas especies de aves (búhos, codornices, colibríes, chachalacas, gavilanes, palomas, patos, pericos, primaveras, zopilotes) y peces de río.

Dichas especies han sido y son parte del territorio del municipio de Córdoba además de cacomiztles, tuzas, martuchas, coaqueches y ratas de campo; huilota, tordos, golondrinas, pico canoas y pericos verdes; sin olvidar reptiles como coralillos, víboras de cascabel, mazacuatas, tepochos y nauyacas o palancas.













Al igual que en la flora silvestre, se debe tener presente que han sido muchos los cambios en la fauna salvaje del municipio, principalmente ocasionados por acciones antropogénicas (pérdidas de hábitat, cambios de uso de suelo, cacería, etc.).

Son escasos los estudios de flora o fauna a nivel municipal y escasamente difundidos, lo cual no permite establecer políticas claras y definidas para la protección específica de la flora o fauna municipal.

2.3 Recursos Naturales

Córdoba posee diversos recursos naturales de tipo avícola, agrícola, forestal y sobre todo de escenarios naturales los cuales no han sido explotados de manera constante y sustentable.

A nivel municipal, Córdoba no tiene decretadas zonas para la preservación ecológica de competencia local ni estatal, por lo que las zonas con valor ambiental localizadas en el municipio no están protegidas por decreto. Ello, ocasiona que se encuentren en riesgo de ser afectadas por la acción del hombre.

Un claro ejemplo de ello es que la falta de medidas de protección y preservación de zonas que han sufrido procesos de invasión por asentamientos humanos; por ejemplo, la ocupación ilegal que tiene lugar en el Cerro de Colorines (al suroeste del municipio, en los límites con Fortín), donde actualmente se encuentran localizadas más de 100 viviendas en riesgo de derrumbes y deslaves.

En Córdoba y el entorno regional donde se asienta existen recursos bióticos que deben conservarse, por ello es indispensable que haya un acuerdo intermunicipal para establecer las medidas y políticas de aprovechamiento, conservación y preservación de las áreas naturales; establecer y/o formular los estudios necesarios













para identificar las superficies y características de las zonas que pueden decretarse como Áreas Naturales Protegidas, así como definir su respectiva administración y planes de manejo dos zonas que cuentan con las características para este fin son la Sierra del Gallego y el Cerro de Matlaquáhuitl⁴.

Escenarios naturales como la Sierra del Gallego y las Lagunas del Porvenir entre otros, son áreas con gran potencial ecoturístico cuyos recursos naturales deben ser aprovechados de manera consciente y sustentable. La Laguna del Porvenir es área de paso de varias especies de aves migratorias y es un área que presenta un flujo hidrodinámico muy sensible que debe ser manejado con cautela con la finalidad de no afectar el ecosistema.

Otros recursos naturales dignos de mención en el municipio son el forestal, agrícola y avícola. Viendo el potencial del área como zona forestal es inverosímil que no sea considerada como tal por la CONAFOR. Al respecto, es necesario realizar los inventarios necesarios, solicitar el reconocimiento de área con potencial forestal ante la CONAFOR y dirigir los esfuerzos suficientes para fomentar su aprovechamiento como actividad económica paralela a las ya existentes. Es muy importante tener presente, que la reforestación y protección del recurso forestal en el municipio, su sierra y áreas boscosas son la garantía de poder contar con agua en un futuro para muchas localidades vecinas.

La riqueza del municipio en cuanto a recursos naturales también está representada por minerales como el aluvión, bancos de materiales, piedra caliza y mármol.

2.3.1 Uso de suelo (manejo, conservación y aprovechamiento).

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Córdoba 2015, en el periodo comprendido entre 2000 y 2014 el territorio experimentó cambios en el uso de suelo en el 23.78% de su superficie total. Si bien los cambios afectaron poco menos de una cuarta parte del territorio, la calidad del suelo se ha visto seriamente comprometida por diversos factores. Principalmente, han existido pérdidas en el













suelo forestal y agrícola. La superficie forestal perdió 2,220.18 hectáreas en 14 años; el suelo que cambió de uso forestal a agrícola se ubica en mayor proporción al norte del municipio en el cerro de Acayotla, de la Totola y Sierra del Gallego. El Cuadro que a continuación se expone, muestra las pérdidas y ganancias de suelo dentro del territorio municipal en el periodo ya comentado.

Tabla 1. Resumen de pérdidas y ganancias de suelo en el periodo 2000-2014.

Uso de suelo	Superficie (m²)			
	2000	2014	Pérdida	Ganancia
Agrícola	4,099.17	5,181.15	1,186.49	2,268.46
Cuerpo de agua	27.27	21.28	15.27	15.18
Forestal	9,687.95	7,899.32	2,220.18	431.54
Vegetación	298.93	283.85	256.72	241.65
secundaria				
Urbano	1,877.87	2,599.70	124.60	846.43
Superficie total	15,991.20	15,991.20	3,803.26	3,803.26
Superficie sin	-	-	12,187.95	12,187.95
cambio				

Durante el mismo periodo, se ganaron 431.54 hectáreas de suelo forestal, de las cuales, 84.80% correspondían a uso agrícola y 11.68% a uso natural. En el primer caso la ganancia de superficie destinada a bosque se puede explicar por las acciones de reforestación realizadas por los tres niveles de gobierno; el segundo caso la ganancia corresponde a la presencia de vegetación secundaria asociada al bosque mesófilo de montaña. Es de hacer notar que, a pesar de que el bosque obtuvo ganancia en superficie, ésta no fue suficiente para recuperar la extensión perdida. El impacto de estos cambios se refleja en 1 mil 788.63 hectáreas de bosques perdidas situación que se esquematiza en los mapas que a continuación se exponen.





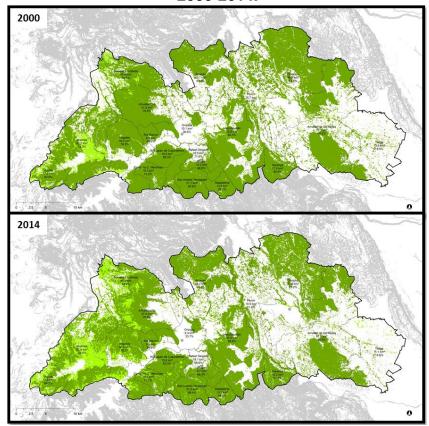








Figura 6. Mapa Región Córdoba-Orizaba. Cambio de uso de suelo forestal, 2000-2014.



La agricultura que se lleva a cabo en el territorio mayoritariamente es de temporal. En el año 2000 este tipo de agricultura se ejercía en 25.63% del territorio (casi 4 mil 100 hectáreas) y en 2014 se incrementó en 1 mil 081.98 hectáreas, llegando en la actualidad a poco más de 5 mil hectáreas. El incremento de superficie agrícola es producto de la tala y quema de bosque, sin embargo, una vez que se ha despejado la superficie de la vegetación que sustentaba, la productividad agrícola se ve mermada con el paso de los años y es abandonada. De no ser recuperada para uso forestal la superficie se cubre con vegetación secundaria.

Por último, el uso urbano registró en 14 años un aumento absoluto de 721.83 hectáreas; en el año 2000 concentraba 1 880 hectáreas (11.74% de la superficie municipal), y para 2014 se había incrementado a casi 2 660 hectáreas (16.16% de la superficie municipal), proceso que indica que el área urbana ha crecido al año 51.56







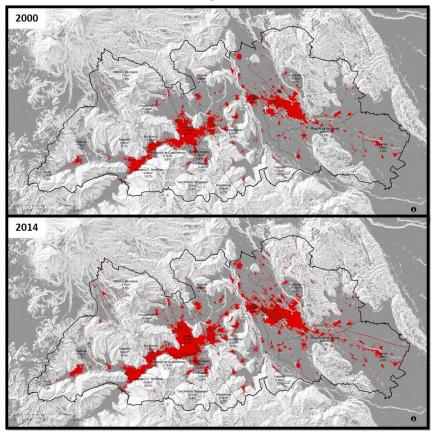






hectáreas en su mayoría sobre suelo agrícola y en mayor proporción al sur poniente de la mancha urbana. (Ver figura siguiente).

Figura 7. Mapa Región Córdoba-Orizaba. Cambio de uso de suelo urbano, 2000-2014.



Hasta el momento, las pérdidas y ganancias sobre las superficies destinadas a diferentes usos de suelo ocurren como resultado de decisiones individuales de propietarios, desarrolladores y promotores habitacionales, por cambios de uso de suelo o por invasiones. Aun cuando existen los instrumentos de planeación adecuados es necesario que se promueva el estricto cumplimiento de los mismos.

La experiencia señala que la deforestación realizada para ocupar el suelo con otros usos no ha dado los resultados esperados. La agricultura de temporal no proporciona la rentabilidad adecuada y dichas tierras terminan por ser abandonadas y cubiertas por vegetación secundaria que aporta poco a la biodiversidad de la













región. Hay que tener presente el en términos ambientales, el impacto ocasionado no termina en el uso de suelo, sino que se extiende en términos de microclima y el equilibrio hidrológico, ya que se pierde el proceso de recarga de agua que tiene el bosque mesófilo de montaña.

Recientemente, fue publicado el Programa Municipal de Desarrollo Urbano para el Municipio de Córdoba, Veracruz y, en función de lo antes expuesto, debe ser respetado con el fin de garantizar que las áreas cubiertas con recursos de alto valor ambiental se preserven y que los usos urbanos se orienten al aprovechamiento de zonas con menor valor ambiental o aptas para tal función. (Ver mapas siguientes).

Figura 8. Mapa de Pérdidas según uso del suelo, 2000-2014.

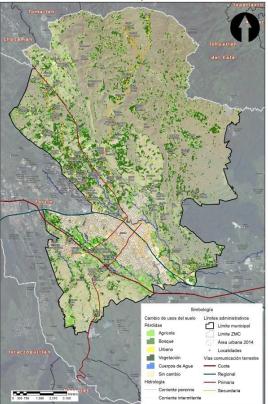
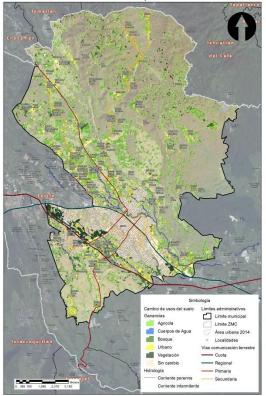


Figura 9. Mapa de Ganancias según uso del suelo, 2000-2014.



Fuente: Centro Eure S.C. y Leapfrog Urban Lab (2014). Informe del análisis de modelos de crecimiento y de consumo de suelo de la Región de Córdoba, 2000-2014.

2.4 Deforestación.













Los impactos ambientales ocasionados por la deforestación son diversos y tienen incidencia en varias componentes del medio: agua, aire, suelo, flora y fauna. Los procesos de erosión del suelo por carencia de vegetación, generan a su vez mayor vulnerabilidad para inundaciones, sequías lo que acentúa el calentamiento global, pues las superficies boscosas que quedan no son suficientes para regular estos efectos y mantener el equilibrio que el planeta necesita.

Córdoba presenta un problema de deforestación asociada a la tala hormiga⁴ por parte de los residentes de las poblaciones que se localizan en la zona serrana del municipio, y a ello hay que agregar las altas temperaturas que se dan y que generan incendios forestales. Existen dos grandes zonas forestales que se localizan en los límites con el municipio de Ixhuatlán del Café, que en conjunto suman una superficie de 851 hectáreas. (Figura 10).

Sobre este particular, se tienen que establecer acciones y políticas orientadas a la prestación de servicios ambientales, con la finalidad de conservar la superficie boscosa existente y restaurar las áreas que se encuentran afectadas, de lo contrario se intensificará el ritmo de deforestación y por consiguiente la pérdida de biodiversidad, lo que acentuará los riesgos naturales (deslaves, derrumbes, etc.) y la escasez de agua.

_

⁴ Al respecto no existen estudios o datos, sin embrago, es de conocimiento común entre las personas de Córdoba.





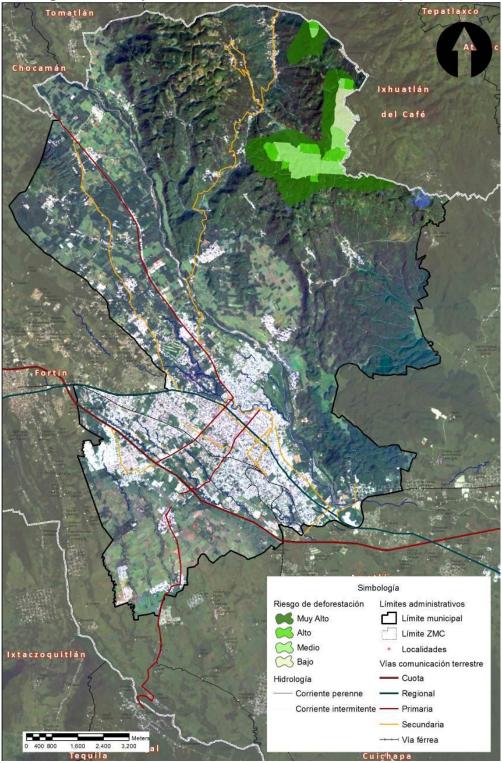








Figura 100 Mapa Índice de deforestación municipal, 2013.



Fuente: Centro Eure S.C a partir de Instituto Nacional de Ecología (2013). Índice de deforestación económica del Estado de Veracruz.













2.5 Características Socioeconómicas.

2.5.1 Principales actividades económicas.

Dentro del sistema de ciudades del estado, Córdoba se caracteriza por su importancia agrícola, industrial, comercial y de servicios que la ubica en un lugar destacado dentro de la región (INEGI, 2010).

2.5.2 Educación, población, salud y vivienda.

2.5.1.1 Educación.

Al año 2011, en el Municipio de Córdoba existían 358 escuelas en educación básica y media superior, cifra que ha ido en constante crecimiento y que, comparada con la correspondiente a 1994, indica que la oferta educativa ha crecido en un 36.12%.

La cifra actual de escuelas se integra de la siguiente manera:

- Preescolar, 112
- Primaria, 148
- Secundaria, 50
- Profesional técnico, 2
- Preparatoria, 46

Por otra parte, es conveniente señalar que en el Municipio de Córdoba existen desde el año 2004, 5 bibliotecas públicas. Un año antes, cuando habían 14 bibliotecas públicas, se realizaron 599,973 consultas; sin embargo, en el año 2011 se hicieron 255,625 consultas, lo cual representa un 57.39% menos consultas en las bibliotecas públicas. Dicha cifra sería alarmante, de no ser por el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación y la existencia de dispositivos fijos y móviles que facilitan el acceso a la información (Plan Municipal de Desarrollo 2014-2017).













2.5.1.2 Población

Actualmente la población de Córdoba es de 196,541 habitantes, su tasa de crecimiento medio anual es de 1.5%. La composición de su población es joven y la estructura por sexo nos indica que 52.42% de la población son mujeres y 47.58% hombres. El municipio de Córdoba abarca el 0.19% del territorio total del estado de Veracruz, con una superficie de 139.01 km². Es la cuarta ciudad más grande y poblada del estado, superada sólo por Veracruz (552 156 hab.), Córdoba (457 928 hab.) y Coatzacoalcos (305 260 hab.). De la población total de Córdoba 91 805 son varones y 104 736 son mujeres, siendo la relación hombres-mujeres 2010 de 87.7.

Tabla 2. Tipo de Población (INEGI, 2010)

Tipo de Población	Porcentaje
De 15 a 29 años	27 %
De 15 a 29 años hombres	26.9 %
De 15 a 29 años mujeres	27.1 %
De 60 y más años	9.5 %
De 60 y más años hombres	8.3 %
De 60 y más años mujeres	10.5 %

Tabla 3.Salud (INEGI 2010-2011)

Tipo de Población	Cantidad
Población derechohabiente a servicios de salud 2010.	114,318
Personal médico 2011	375
Unidades médicas 2011	320
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS 2010	76,775
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE 2010	6,368
Población sin derechohabiencia a servicios de salud 2010	79,769
Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social 2011	217,282
Consultas por unidad médica	37,104.6
Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado 2011	129
Médicos por unidad médica 2011	18.8













De acuerdo a las cifras emitidas por el INEGI, por cada 1,000 habitantes solo hay 2 o 3 médicos disponibles para atención médica en Córdoba, es decir el número de estos es insuficiente para la población.

2.5.1.3 Vivienda

Los habitantes de Córdoba viven en un total de 52,600 hogares, los cuales tienen un tamaño promedio de 3.7 personas por hogar. 35,593 hogares tienen una jefatura masculina y 17,007 una jefatura femenina.

En 10 años, la cantidad de hogares en el Municipio se incrementó en 8,886, tal y como se aprecia en la siguiente gráfica:

Tabla 4. Vivienda (INEGI 2010 - 2011)

Tipo de Vivienda	Cantidad
Total de viviendas particulares habitadas	
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas.	3.7
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra.	49,531
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de vivienda	46,339
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	50,717
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	51,710
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	51,896
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	43,249
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión	50,041
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	30,783
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora	15,043
Inversión ejercida en programas de vivienda (Miles de pesos)	296,455
Tomas domiciliarias de agua entubada	52,420
Tomas instaladas de energía eléctrica	69,652













2.6 Agua (manejo, conservación y aprovechamiento)

Hidrosistema de Córdoba, tiene como objetivo principal concientizar y sensibilizar acerca del cuidado y uso eficiente del agua, a través de pláticas, talleres, conferencias, visitas guiadas a la planta potabilizadora y la planta de tratamiento de aguas residuales, foros y conmemoración de fechas ambientales para fomentar la conciencia del uso de los recursos naturales y el cuidado del Medio Ambiente y con esto reforzar las acciones para hacer frente al Cambio Climático.

Para conservación, cuidado y buen manejo del vital líquido el H. Ayuntamiento renovó tuberías de agua de más de 30 años; colonias de la zona norte padecen de redes obsoletas por su antigüedad.

En esta obra, el Ayuntamiento de Córdoba invirtió 3.8 millones de pesos para dotar a Los Filtros de nuevas tuberías, que sustituyen a las colocadas hace más de 30 años, cuyo deterioro provocaba la pérdida del líquido y riesgos de socavación del subsuelo. José Javier Medina Rahme, director de Obras Públicas, señaló que la sustitución de la línea general y tomas domiciliarias se realizó en forma coordinada con Hidrosistema de Córdoba, a fin de no afectar el suministro del líquido y tener una planeación apropiada para la sustitución de redes.

En tanto que José Javier Medina Rahme dijo que al concluir estos trabajos por parte de Hidrosistema, se han venido subsanando las zonas afectadas mediante una cuadrilla de bacheo en medida que la lluvia lo ha permitido, en las pasadas fechas no se logró un gran avance ante el mal tiempo en la ciudad.

"Estamos trabajando para que a principios de abril los habitantes cuenten con sus calles en buenas condiciones, sabemos que a la gente y al tránsito vehicular les ocasiona molestias, por lo que pedimos su comprensión y apoyo, ya que esta es una obra para dar una mejor calidad de vida a los ciudadanos", expresó Medina Rahme (Portal de Hidrosistemas Córdoba 2015).













2.7 Industria

Las industrias de transformación son bastante variadas en la región de las grandes montañas. Su desarrollo ha sido favorecido por la profusión de materia prima, una población numerosa y trabajadora, cuantiosos medios de comunicación y transporte, la proximidad de un puerto importante, por el cual pueden exportarse los productos fabricados, y del principal consumidor del país, representado por el Distrito Federal.

Con todos esos factores a su favor, la industrialización de las grandes montañas ha alcanzado elevados niveles, particularmente en la faja donde se localiza el mayor número de empresas industriales, que parte de Ciudad Mendoza, pasa por Huiloapan, Nogales, Río Blanco, Orizaba, Ixtaczoquitlán y Fortín, y termina en Córdoba.

Entre los productos industrializados que se obtienen en el Municipio de Córdoba figuran principalmente alimentos y bebidas como arroz beneficiado, café seco y tostado, azúcar, aceites comestibles, galletas y pastas alimenticias, refrescos, y otros.

2.8 Generación y gestión de residuos

La Coordinación de ecología y medio ambiente ha diseñado y puesto en marcha iniciativas y programas en beneficio del medio ambiente del municipio, desarrolladas en torno a tres ejes principales:

Separación en origen, generación de cultura de manejo de desechos y cambio en el paradigma de la disposición final de los residuos sólidos, reduciendo con esto las emisiones de gases de efecto invernadero que son precursoras del calentamiento global que provoca el Cambio Climático.













3. MARCO TEÓRICO

3.1. Efecto Invernadero y Cambio Climático.

En la actualidad una de las mayores preocupaciones a nivel mundial, es el tema de cambio climático. Su importancia deriva de las diversas consecuencias que este fenómeno tiene, las cuales no sólo son ambientales, sino también económicas, políticas, sociales y sanitarias.

El planeta Tierra presenta condiciones idóneas que permiten que la vida en éste sea posible, sin embargo; se ha observado un incremento acelerado en la temperatura promedio y en las concentraciones de bióxido de carbono (CO₂), provocando una serie de consecuencias negativas en la sociedad. Existen varios factores que influyen en el incremento en la temperatura del planeta uno de ellos es el proceso natural por el cual determinados gases que se encuentran en la atmósfera, retienen parte de la energía solar y la van liberando paulatinamente, este fenómeno se denomina "efecto invernadero". Debido a este fenómeno, la temperatura promedio del planeta es de aproximadamente 16°C, lo que permite la vida en el planeta. Los denominados gases de efecto invernadero (GEI) son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los clorofluorocarbonos (CFC), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆).

Al aumentar la concentración de GEI en la atmósfera, se incrementa la retención del calor, provocando un aumento en la temperatura promedio del planeta, o bien el calentamiento global, que tiene como consecuencias variaciones climáticas o el cambio climático.

Asociado a estos procesos, el cambio climático se presenta y define como: un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del













clima observada durante períodos comparables (artículo 1, párrafo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

El Grupo de Trabajo II del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) ha proyectado algunos de los principales efectos del cambio climático, entre ellos los siguientes:

- El agua será más escasa incluso en zonas donde hoy es abundante.
- El cambio climático afectará a los ecosistemas.
- El cambio climático tendrá efectos adversos sobre la salud.
- Se modificarán las necesidades energéticas.

Estas proyecciones evidencian las afectaciones a las que son propensos la sociedad y los ecosistemas, por lo que es necesario realizar acciones para reducir las emisiones de GEI, mediante la identificación de fuentes de emisión⁵ y el posterior establecimiento de medidas de mitigación de gases de efecto invernadero⁶. Además de ello, es necesario conocer los riesgos a los que la población está expuesta, ante la ocurrencia de algún evento climático, para establecer medidas de adaptación⁷ y con ello reducir su grado de vulnerabilidad⁸.

__

Un inventario de emisiones de GEI es un informe que incluye un conjunto de cuadros estándar para generación de informes que cubren todos los gases, las categorías y los años pertinentes, y un informe escrito que documenta las metodologías y los datos utilizados para elaborar las estimaciones. Proporciona información útil para la evaluación y planificación del desarrollo económico: información referente al suministro y utilización de recursos naturales (p. ej., tierras de cultivo, bosques, recursos energéticos) e información sobre la demanda y producción industrial, Los inventarios mejorados permiten identificar fuentes y sumideros de GEI en forma confiable y tomar decisiones respecto a medidas de respuesta apropiadas, proporcionando la base para los esquemas de comercio de emisiones (IPCC,1996).

La mitigación es la intervención humana para reducir las fuentes de gases de efecto invernadero o potenciar los sumideros, entendiendo por sumidero a todo proceso, actividad o mecanismo que sustrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de cualquiera de ellos (IPCC, 2007).

Por adaptación se entiende "los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o a sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada o la autónoma y la planificada" (IPCC, 2007).

El IPCC define vulnerabilidad como "el grado de susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, de 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" (IPCC, 2007).













3.2. Contexto Internacional y Nacional sobre Cambio Climático.

Con la finalidad de establecer acuerdos globales que permitan solventar los retos que presenta el cambio climático, a nivel internacional y nacional se han creado diversos instrumentos encaminados a establecer las directrices para enfrentar el problema. La base de éstos, es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), un instrumento jurídico internacional vinculante, es decir, con fuerza obligatoria para los países signatarios.

En éste se determinan las pautas para que las naciones desarrolladas reduzcan sus emisiones de GEI, y contribuir así en la lucha contra el cambio climático. Se integra de un preámbulo, 26 artículos y 2 anexos.

Su objetivo consiste en la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (artículo 2).

Los antecedentes directos de la CMNUCC se encuentran en 1988 con el establecimiento del IPCC, cuya misión es generar, evaluar y analizar la información respecto al cambio climático.

Otro antecedente directo es la resolución 43/53 de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas adoptada el 6 de diciembre de 1989, a través de la cual se hace un llamado a las naciones a fin de que llevaran a cabo conferencias sobre el cambio climático y tomaran medidas para atender los problemas que generaba.













En 1990 el IPCC dio a conocer su primer informe en el que reconoció la existencia de una relación directa entre las emisiones de GEI emitidas a partir de la Revolución Industrial y el calentamiento de la Tierra. Asimismo, planteó la necesidad de reducir las emisiones de GEI, y en particular convocó a las naciones a contribuir en ello negociando una convención global sobre el cambio climático. Es así que se iniciaron los trabajos para la redacción y adopción de dicho documento.

Para 1992, en el Marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo o Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro, Brasil, se adoptó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), documento que entró en vigor en 1994. Por lo que hace a México, ratificó la Convención en 1992⁹.

La CMNUCC para lograr su objetivo divide a los países en dos grupos, países desarrollados y países en desarrollo. Los primeros forman parte de su Anexo I y tienen la obligación de reducir sus emisiones; mientras que los segundos se conocen como países no Anexo I; asimismo, los países más desarrollados y que adicionalmente forman parte del Anexo II, tienen la obligación de ayudar financieramente a los países en desarrollo, a fin de que estos puedan cumplir los objetivos de la Convención. Cabe señalar que los países no Parte del Anexo I, no se encuentran obligados a reducir sus emisiones, aunque en términos de la CMNUCC adquieren determinadas obligaciones que son comunes para todas las partes.

Por tratarse de un instrumento marco, es decir que únicamente da las bases de actuación, el mismo requería de un documento que detallara e hiciera más factible y explícito su objetivo de reducción de emisiones de GEI. Es así que en 1997 se lleva a cabo la tercera Conferencia de las Partes de la CMNUCC en Kioto, Japón, con la misión de elaborar el documento que determinara de manera más concreta el objetivo de la CMNUCC, surgiendo así el Protocolo de Kioto de la CMNUCC en el

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue aprobada por el Senado el 3 de diciembre de 1992, mientras que México la ratifica el 11 de marzo de 1993.













que se establecen porcentajes específicos de reducción para cada país obligado a ello.

El Protocolo de Kioto es también un documento jurídicamente vinculante que se integra por un preámbulo, 28 artículos y 2 anexos (A y B). El Anexo A del Protocolo de Kioto determina los GEI a reducir, estos son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), perfluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafloruro de azufre (F₆S). Por su parte, el Anexo B determina compromisos de reducción (determinados en porcentaje) para cada país en desarrollo que forma Parte del Anexo I de la CMNUCC.

El objetivo del protocolo consiste en que las partes incluidas en el Anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropogénicas agregadas en dióxido de carbono equivalente, de los GEI enumerados en el Anexo A, no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el Anexo B, con miras a reducir las emisiones de esos gases a un nivel inferior no menos de 5% al de 1990 en el periodo compromiso comprendido entre el 2008 y el 2012¹⁰.

Para facilitar el cumplimiento de su objetivo de reducción, el Protocolo de Kioto establece una serie de instrumentos, estos son los denominados mecanismos flexibles y son 3:

- Mecanismos de Aplicación Conjunta. Mediante estos mecanismos un país Anexo I de la CMNUCC puede vender o adquirir de otro país Anexo I, emisiones reducidas resultado de proyectos con dicho objetivo.
- 2. Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL). Por medio de un MDL un país Anexo I de la CMNUCC puede contabilizar como reducción de emisiones

En la Conferencia de las Partes 17, celebrada en Durban en 2011, se llegó al acuerdo de prolongar la vigencia del Protocolo de Kioto al 2015, año en que deberá adoptarse un nuevo acuerdo para reducir las emisiones de GEI.













aquellas reducidas mediante la implementación de proyectos con dicho objetivo, en países en desarrollo o no Anexo I.

 Comercio de Carbono. Se trata de operaciones de comercio de los derechos de emisión.

México, por no ser país Anexo I, no tiene compromiso de reducción de emisiones, sin embargo, contribuye de manera importante en la generación de GEI. Tan sólo en 2010 se estimó que en el país se generaron 748,252.2 Gigagramos (Gg) de dióxido de carbono equivalente (CO₂e)¹¹.

Por lo anterior, México lucha contra el cambio climático de manera representativa, no sólo por la cantidad de emisiones que genera, sino por los efectos que podría sufrir como consecuencia del cambio climático. De igual forma, al ser un país no Anexo I, en él se pueden llevar a cabo la ejecución o implementación de proyectos con objetivos de reducción por parte de países desarrollados.

En este sentido, y para dar cumplimiento a las obligaciones que México adquirió en términos de la CMNUCC, se ha realizado lo siguiente:

- Comunicaciones Nacionales.- A la fecha se han emitido cinco Comunicaciones Nacionales.
- Inventario Nacional de Emisiones de GEI.- Se han elaborado cinco Inventarios Nacionales.
- Promoción y apoyo al desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropogénicas de GEI en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos.

. .

¹¹ Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.













De la misma manera, para coordinar las acciones de cambio climático, México creó en 2005 la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), la cual elaboró la primera Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) en 2007, a través de la cual se publicó el Programa Especial de Cambio Climático 2008–2012 (PECC). En el mismo año se iniciaron los esfuerzos de las diferentes Entidades Federativas para realizar sus Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC).

En 2013 se emitió la nueva Estrategia Nacional de Cambio Climático, y el 28 de abril de 2014 se publicó el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC). Así también el 27 de marzo de 2015, México presentó ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el documento denominado "Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional" (INDC, por sus siglas en inglés), en el cual se establecen los compromisos que México, como país, llevará a cabo para hacer frente al cambio climático.

Es en este sentido, que se considera importante también la participación y colaboración de los municipios en la reducción de emisiones de GEI, pues éstos además de contribuir en la generación de gases, son vulnerables a los efectos del cambio climático.

3.3. El Programa de Acción Climática Municipal

El Programa de Acción Climática Municipal (PACMUN) es un proyecto impulsado en México por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad y financiado por el Fondo de Prosperidad de la Embajada Británica en México, el cual cuenta con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), así como de las Entidades Federativas, en este caso, por el Gobierno del Estado de Veracruz.

A través de este proyecto se pretende la creación y fortalecimiento de capacidades de los diversos actores municipales, para que elaboren un instrumento que les













permita orientar sus políticas públicas en materia de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático.

Con su elaboración se busca que los municipios puedan identificar las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en su territorio, así como su grado de vulnerabilidad, lo que le permitirá determinar acciones de mitigación y adaptación.

Para la realización de este instrumento, ICLEI Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, se encarga de capacitar, facilitar, orientar, promover y proporcionar las herramientas necesarias al personal técnico del municipio.

Siguiendo la estructura de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), se permite que de manera general, un PACMUN se integre desde dos grandes enfoques: el primero de diagnóstico y el segundo de establecimiento de acciones (Figura 11).

Áreas de PACMUN

Marco Jurídico

Planeación urbana

Inventarios

Vulnerabilidad

Mitigación

Adaptación

Figura 11. Áreas del PACMUN.

El diagnóstico comprende:

- Marco jurídico
- Inventarios
- Vulnerabilidad

Por su parte, el establecimiento de líneas de acción abarca:

- Instrumentos de Planeación Territorial
- Mitigación
- Adaptación













4. MARCO JURÍDICO

Un marco jurídico se integra de todas aquellas disposiciones de carácter legal en las que una autoridad fundamenta su actuar en determinada materia, por tanto, en el caso del PACMUN el marco jurídico se deberá integrar por aquellas normas jurídicas con las que la autoridad municipal justifica su actuar en el tema de cambio climático.

Es por lo anterior, que en este apartado se identifica la normatividad federal, estatal y municipal que otorga atribuciones a los municipios en el tema de cambio climático, particularmente para los temas de mitigación de gases de efecto invernadero y de adaptación al cambio climático. Además, en el caso que aplique, se identifican leyes en otras materias, relacionadas con el cambio climático, por ejemplo: en el tema de residuos, emisiones a la atmósfera, aguas residuales, entre otros.

4.1 Legislación Federal

4.1.1 Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático, publicada el 6 de junio de 2012 y que entró en vigor en octubre de ese mismo año, da sustento jurídico a la realización de Programas de Acción Climática Municipal otorga atribuciones a los municipios en esta materia, todo ello se establece en el artículo 9, que a la letra dicen:

Artículo 90. Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:

- I. Formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal;
- II. Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa, el Programa estatal en materia de cambio climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:
- a) Prestación del servicio de agua potable y saneamiento;













- b) Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano;
- c) Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia;
- d) Protección civil;
- e) Manejo de residuos sólidos municipales;
- f) Transporte público de pasajeros eficiente y sustentable en su ámbito jurisdiccional;
- III. Fomentar la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático;
- IV. Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación al cambio climático para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado;
- V. 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;
- VI. Promover el fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales para la mitigación y adaptación;
- VII. Participar en el diseño y aplicación de incentivos que promuevan acciones para el cumplimiento del objeto de la presente ley;
- VIII. Coadyuvar con las autoridades federales y estatales en la instrumentación de la Estrategia Nacional, el programa y el programa estatal en la materia;
- IX. Gestionar y administrar recursos para ejecutar acciones de adaptación y mitigación ante el cambio climático;
- X. Elaborar e integrar, en colaboración con el 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;
- XI. Vigilar y promover, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de esta ley, sus disposiciones reglamentarias y los demás ordenamientos que deriven de ella, y XII. Las demás que señale esta ley y las disposiciones jurídicas aplicables.













4.1.2 Política Federal en Materia de Cambio Climático

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

El actual PND fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013. Este instrumento se estructura en cinco metas:

- 1. Un México en Paz.
- 2. México Incluyente.
- 3. Un México con Educación de Calidad.
- 4. Un México Próspero.
- 5. Un México con Responsabilidad Global.

Para alcanzar las referidas metas, se establecieron tres Estrategias Transversales:

- 1. Democratizar la Productividad.
- 2. Gobierno Cercano y Moderno.
- 3. Perspectiva de Género.

El tema ambiental fue incorporado en diversas de las metas. Sin embargo, en materia de cambio climático el PND fija una Estrategia concreta en la meta 4, objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. La estrategia corresponde al numeral 4.4.3, y consiste en fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, recipiente y de bajo carbono.

Esta estrategia fija once líneas de acción en materia de cambio climático, estas son:

 Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.













- Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.
- Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
- Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
- Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.
- Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
- Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.
- Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos
- Contribuir a mejorar la calidad del aire y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.
- Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.













Como se puede observar la mayoría de las líneas de acción corresponden a temas de competencia federal, y únicamente algunas de ellas conllevan, inciden y/o permiten la participación de los municipios.

Por lo que hace al presente programa, el mismo no se contrapone a los objetivos del PND en materia de cambio climático.

Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 20-30-40

La LGCC contempla diversos instrumentos para el logro de sus objetivos. El artículo 58 señala que estos son:



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 plazos 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.









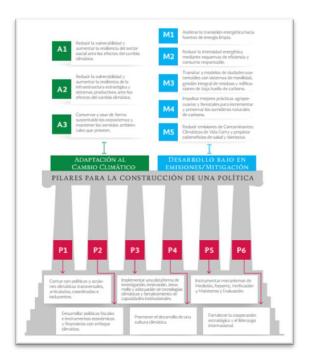




Por lo que resulta de interés al presente documento, destaca que en el alcance de la ENCC se establece que a nivel federal, será el Programa Especial de Cambio Climático el que definirá los objetivos sexenales y acciones específicas de mitigación y adaptación cada seis años, mientras señala que a nivel 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, respecto a este último la propia ENACC lo considera un instrumento de política de cambio climático.

En relación con los objetivos que pretende lograr la ENCC, el mismo consiste en 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 al 2020 se deben haber reducido las emisiones anuales en alrededor de 288 MtCO₂e y al 2050 las emisiones totales deberán alcanzar un nivel máximo de 320 MtCO₂e.

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















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

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

Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018.

El Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC) es un instrumento por el cual se compromete a las dependencias del Gobierno Federal con objetivos, estrategias, metas y acciones nacionales en materia de mitigación y adaptación.

El PECC 2014-2018 tiene 5 objetivos con 26 estrategias, 2 de ellos en el tema de adaptación al cambio climático, 2 de mitigación de gases de efecto invernadero y uno para la implementación de la política y que se muestran a continuación:

- Objetivo 1. Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica.
- Objetivo 2. Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Objetivo 3. Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones.
- Objetivo 4. Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, propiciando co-beneficios de salud y bienestar.













 Objetivo 5. Consolidar la política nacional de cambio climático mediante instrumentos eficaces y en coordinación con entidades federativas, municipios, Poder Legislativo y sociedad.

4.2 Legislación Estatal

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

Con el firme objetivo de enfrentar este fenómeno, el Gobierno del Estado de Veracruz, ha logrado importantes avances que sientan las bases para disminuir la vulnerabilidad de Veracruz ante el fenómeno de cambio climático, lo cual se manifiesta sobre todo en la creación de Instituciones especializadas, en la elaboración e implementación de políticas públicas; de instrumentos de planeación, normativos y económicos; en el fortalecimiento del marco jurídico; en la construcción de espacios de participación social y en la capacitación de numerosos actores.

Veracruz fue la primera Entidad Federativa en contar con una Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático, publicada el 3 de noviembre de 2010, cuya reforma fue publicada el pasado 2 de julio del 2013 tuvo el objetivo de integrar a todo el gabinete de Gobierno del Estado, así como los tres niveles de gobierno, como parte del Consejo Veracruzano para la Mitigación y Adaptación a los Efectos del Cambio Climático. Y de igual forma, fue de los primeros Estados en contar con un Programa Veracruzano ante el Cambio Climático que fue elaborado por la Universidad Veracruzana, el Instituto de Ecología, el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, entre otros, y con recursos de la Embajada Británica.

El objeto de la Ley no. 878 o **Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático**, se indica en su **artículo 1**, que indica que " *la presente Ley es de orden público e interés social; sus disposiciones son de observancia obligatoria en el territorio del Estado y <u>tienen por objeto establecer la</u>*













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."

De acuerdo con el **Artículo 12** de dicha Ley, se indica que "El Gobierno del Estado realizará las acciones y medidas necesarias para la mitigación y adaptación al cambio climático, en coordinación con los municipios".

Y en **artículo 13** se indica que: "Corresponde a las dependencias y entidades del Poder Ejecutivo, en el ámbito de sus respectivas competencias: V. Coordinar con los <u>municipio</u>s la definición de lineamientos y directrices dispuestos en esta Ley; y VII. Elaborar, en coordinación con los <u>Ayuntamiento</u>s, un reporte sobre medidas tomadas para mejorar el ahorro y la eficiencia energética en sus instalaciones y áreas de incumbencia administrativa, así como elaborar sus metas a mediano y corto plazos en este sentido; "

Y en el **artículo 14**. Se indica que: "<u>Corresponden a los municipios</u>, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las atribuciones siguientes":

- 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; y













VI. Las demás que les señalen esta Ley y otras disposiciones jurídicas.

Y en el **Artículo 24** se indica que: "El Ejecutivo del Estado se coordinará con <u>los</u> <u>municipios</u>, 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 Programas Municipales ante el Cambio Climático.

4.2.2. Política Estatal en Materia de Cambio Climático

En enero del 2011, se creó la Secretaria de Medio Ambiente del Estado (SEDEMA), otorgándole por primera vez a la materia ambiental el nivel de Secretaría de Despacho, y responsable también de la política de Cambio Climático.

Las metas planteadas en materia de cambio climático, de acuerdo con el Plan Veracruzano de Desarrollo 2011-2016 son reducir por lo menos 1.4 millones de toneladas de CO₂e/año durante el período 2012–2016 y promover acciones de adaptación de los sistemas naturales, sociales y económicos por medio de estrategias que disminuyan su vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.

El 9 de enero de 2012 y con fundamento en el artículo 9 de la Ley Estatal para la Mitigación y Adaptación a los Efectos del Cambio Climático, se llevó a cabo la instalación del Consejo Veracruzano para la Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático, órgano colegiado encargado de establecer la coordinación interinstitucional e intersectorial necesaria para realizar las acciones de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático que corresponden a las diferentes dependencias del Gobierno Estatal y a los Municipios, así como las













instituciones públicas, privadas e instituciones educativas y de investigación y el sector social.

En el marco de la Sesión de Instalación del Consejo Veracruzano para la Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático, llevada a cabo el 9 de enero de 2012, se tomó el acuerdo de llevar a cabo la elaboración de **Agendas Sectoriales de Cambio Climático**, por cada una de las Dependencias y Entidades de la Administración Pública del Estado de Veracruz, lo anterior basándose en criterios para realizar estas agendas, que se establecen en el Acuerdo SEDEMA 001/2012 publicado en la Gaceta Oficial del Estado el día 25 de mayo de 2012. En la Segunda Sesión de dicho Consejo, llevada a cabo el 15 de abril de 2013, se aprobaron dichas Agendas para constituirse como la política estatal en materia de cambio climático.

El Gobierno del Estado de Veracruz tiene una estrecha colaboración con Organismos No Gubernamentales, por ejemplo, con ICLEI Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, que apoya al Estado de Veracruz en la elaboración de **Programas de Acción Climática Municipales (PACMUN)**, documentos de planeación y política climática local, financiados por la Embajada Británica e impulsados por el Instituto Nacional de Ecología. Al 2013 se aprobaron los PACMUN de Córdoba, Poza Rica, Tecolutla, La Antigua, Tlilapan y Teocelo. Y el 3 de abril de 2014, se firmó un convenio de colaboración con ICLEI para el desarrollo de Programas de Acción Climática a través de una estrategia de capacitación llevada a cabo en 2014-2015.













4.3 Legislación Municipal

4.3.1 Marco Jurídico del Municipio de Córdoba, Ver.

El H. Ayuntamiento de Córdoba, cuenta con un reglamento de protección ambiental (2011), con un reglamento de lotes baldíos y predios en estado de abandono (2002), un reglamento de limpia pública (2002) y se rige mediante el Bando de Policía y Buen Gobierno (2015).

4.3.2. Programas y Acciones Estatales y Federales que pueden aplicarse al municipio y que estén orientadas al cambio climático

La Coordinación de Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Córdoba ha instrumentado un programa integral en el que ha incluido subprogramas que cuentan con apoyo de acciones estatales y federales. El programa integral se llama Establecimiento Ambientalmente Responsable, y se compone de:

Subprograma de Reciclaje Municipal "Acción Verde Córdoba"

Consiste en la separación de residuos sólidos valorizables (papel, cartón, aluminio, metal, pet, HDPE), que son cambiados por puntos y estos puntos canjeados por productos de la canasta básica. Es un subprograma estrictamente municipal.

Subprograma de Residuos Electrónicos "Córdoba Recicla"

La Coordinación de Ecología y Medio Ambiente de Córdoba (CEYMA), cuenta con un centro de acopio donde se reciben todo los equipos electrónicos y electrodomésticos de tamaño mediano que ya no sirven o están obsoletos, todos los residuos son entregados a empresas que cuentan con las autorizaciones correspondientes de las autoridades ambientales (SEMARNAT), mismas que están facultadas para emitir los certificados de destrucción, de dichos residuos.













Subrograma de acopio de aceite vegetal usado "La Energía de la Gente".

CEYMA cuenta con un centro de acopio de aceite vegetal usado, el cual es entregado por los establecimientos que desechan este producto y por la ciudadanía en general, el aceite es entregado a la empresa "Biofuels de México S.A. de C.V." para convertirlo en biodiesel.

Subprograma de acopio de pilas

CEYMA cuenta con un centro de acopio a nivel regional donde se reciben todo tipo de pilas excepto de las pila húmedas (baterías de carros y automóviles), las pilas son entregadas a empresas que cuentan con las autorizaciones correspondientes de la SEMARNAT.

Programa de acopio de medicamentos caducos

CEYMA cuenta con un centro de acopio donde se reciben todos los medicamentos ya caducados los cuales son entregados a la SINGREM, A.C. para que ésta les de destino final.

Eco-parque 20 de noviembre.

Se aplicó el recurso Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), para avanzar en la rehabilitación del saneamiento del tiradero a cielo abierto 20 de noviembre, se contrató el conceptual del sitio para reincorporarlo a la vida productiva del ayuntamiento y se encuentra en elaboración el proyecto ejecutivo que incluye una planta de tratamiento de aguas residuales y lixiviados que serán utilizadas en la propia operación del eco-parque.

Programa de educación ambiental.

Se otorga capacitación y concientización ambiental a las escuelas públicas, empresas privadas y asociaciones que así lo solicitan, se elaboró el programa de educación ambiental, el cual se encuentra en revisión de la SEDEMA para posteriormente ser socializado al interior de los ciudadanos cordobeses.













Programa de inspección y vigilancia.

Se han realizado hasta diciembre de 2015 un total de 2,776 inspecciones ambientales en cual quiera de sus clasificaciones.

Programa "establecimiento ambientalmente responsable

El H. Ayuntamiento de Córdoba otorga un reconocimiento público a aquellos establecimientos que se esfuerzan en el acopio, valorización y reutilización de residuos sólidos, es el conjunto de los programas: acopio de pilas, acopio de aceite vegetal, "córdoba recicla" y "acción verde córdoba", es un sello que se compone de 5 partes: el circulo de inscripción, se coloca al momento de la inscripción del establecimiento y pestañas de participación son 4 y cada una corresponde al grupo de residuo con el que participa.









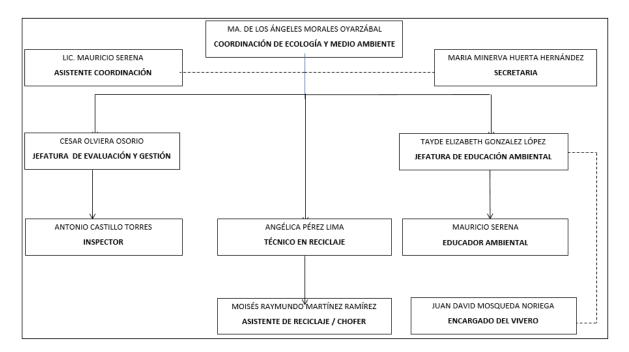




5. PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EN LA ELABORACIÓN DEL PACMUN.

5.1 Identificación del equipo de trabajo y organigrama.

Para la elaboración del Programa de Acción Climática Municipal de Córdoba, se conformó un grupo de trabajo al interior del Ayuntamiento, integrado por las áreas que se muestran a continuación:



5.2 Organización y arranque del proceso de planeación estratégica.

En cuanto al proceso de planeación estratégica, personal del H. Ayuntamiento de Córdoba, asistió a diversos talleres de capacitación así como reuniones para la organización y acopio de información para integrar en el Programa.

El día 03 de abril de 2014, personal del H. Ayuntamiento de Córdoba, asistió al Taller de inducción para la elaboración de Programas de Acción Climática Municipal, organizado por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz, en













coordinación con ICLEI – Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, oficina México, que se llevó a cabo en la ciudad de Veracruz.

Figura 12. Taller de Inducción para la elaboración de Programas de Acción Climática Municipal



El día 26 de mayo de 2014, personal del H. Ayuntamiento de Córdoba, asistió al Segundo Taller de capacitación en el tema de Inventarios y Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para la elaboración de Programas de Acción Climática Municipal, organizado por la Secretaría de Medio Ambiente e ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, oficina México que se llevó a cabo en la Ciudad de Orizaba y en el cual se detalló por primera vez la forma en que se debe realizar este Programa.













Figura 13. Segundo Taller de capacitación en el tema de Inventarios y

Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para la elaboración de Programas

de Acción Climática Municipal



El día 24 de septiembre de 2014, personal del H. Ayuntamiento de Córdoba, asistió al Taller de capacitación de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático, para la elaboración de Programas de Acción Climática Municipal, organizado por ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, oficina México que se llevó a cabo en la ciudad de Xalapa.

Figura 14. Taller de capacitación de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático















6. VISIÓN, OBJETIVOS Y METAS DEL PACMUN

6.1 Visión

Ser un Municipio comprometido con el cuidado del medio ambiente, es decir, que tenga la responsabilidad de cuidado, mediante el desarrollo y la implementación de políticas públicas y acciones ambientales municipales, que promuevan la implementación de medidas de Mitigación y Adaptación de con la finalidad de disminuir los efectos negativos del cambio climático, con el apoyo de la población se espera llegar a ser un Municipio en desarrollo sustentable.

6.2 Objetivos

6.2.1. Objetivo General

Desarrollar e impulsar acciones públicas en Municipio de Córdoba, Veracruz con la finalidad de disminuir los riesgos ambientales, económicos y sociales que son generados por el Cambio Climático y así promover el bienestar de la población asegurando la reducción de las emisiones y la captura de gases de efecto invernadero.

6.2.2 Objetivos Específicos

El PACMUN de Córdoba consta de 5 objetivos específicos.

 Establecer una serie de políticas públicas municipales que ayuden al municipio a obtener beneficios económicos sociales y ambientales, para mejorar la calidad de vida los ciudadanos en Córdoba.













- Conocer las causas del Cambio Climático y los efectos negativos que ocasiona a la salud y calidad de vida de los habitantes de Córdoba.
- Desarrollar una metodología para reducir impactos generados por el Cambio Climático, la cual ayude a tomar decisiones ante dichos impactos en el Municipio de Córdoba.
- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero, creando conciencia ecológica ante la Población.
- Promover acciones de adaptación de los sistemas naturales, económicos y sociales por medio de estrategias que disminuyan su vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.

6.3 Metas del PACMUN

- Reducir 4,456 toneladas de bióxido de carbono equivalente (tCO₂e), en el periodo de gestión.
- Difundir a la población de Córdoba, información relevante sobre el cambio climático, dando a conocer las características del PACMUN, a través de talleres y/o pláticas públicos(as).
- Realizar proyectos viables para la protección y cuidado del entorno natural como medida para hacer frente al cambio climático y así poder solicitar recursos financieros para llevar a cabo dichos proyectos.













- Desarrollar un plan de comunicación, es decir, planificar la distribución de la información mediante talleres, medios de comunicación, acceso a la información.
- Concientizar a la población de Córdoba sobre la vulnerabilidad de municipio a sufrir estragos por los fenómenos hidrometeorológicos, las medidas de adaptación al cambio climático que se deben tomar, haciendo énfasis en la población que presente mayor riesgo de sufrir daños.

6.4 Beneficios de participar en el PACMUN.

El municipio como participante en el proyecto PACMUN, obtuvo la creación de capacidades sobre las causas del cambio climático, sus impactos en los diferentes sectores productivos que traen como consecuencia una repercusión en la calidad de vida de la población, comprendiendo que las decisiones en el nivel municipal pueden ser usadas para contribuir a la solución de este problema mundial que representa el cambio climático.

Es importante señalar que las metodología usada es la sugerida por ICLEI-Gobiernos locales por la Sustentabilidad Oficina México la cual fue sintetizada y adaptada a las características municipales a partir de documentos y experiencias de diversos organismos internacionales como el Panel Intergubernamental ante el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), ICLEI Canadá, y nacionales como los Planes Estatales de Acción Climática (PEACC), y Comunicaciones Nacionales entre otros, lo cual nos permitió elaborar el presente PACMUN.

A partir del análisis elaborado en el presente documento algunas de las medidas/políticas para reducir las emisiones de GEI así como sus impactos de la vulnerabilidad conllevarán los siguientes co-beneficios al municipio:













- Diagnóstico general de las emisiones de GEI que el municipio emite en los diversos sectores
- Identificación de los sectores a los que las medidas de mitigación se pueden enfocar.
- Diagnóstico de la vulnerabilidad actual del municipio.
- Conocimiento de posibles medidas de adaptación a los impactos del cambio climático.
- Identificación de la posible implementación de medidas de mitigación traen una mayor eficiencia energética.
- La obtención de beneficios económicos por la implementación de las medidas de mitigación.
- Conocimiento de planeación de desarrollo municipal con respecto a obtener mejores prácticas sustentables.
- La identificación de emisiones de GEI tiene como consecuencia inmediata la disminución de contaminantes locales.
- Los inventarios mejorados permiten identificar fuentes y sumideros de GEI en forma confiable y tomar decisiones respecto a medidas de respuesta apropiadas.
- La reducción de emisiones de GEI mejora de vida en distintos aspectos.
- Posible acceso al financiamiento internacional para las acciones que contribuyen a hacer frente al cambio climático.

Por medio del proyecto PACMUN en México se establecen relaciones estratégicas o alianzas entre los municipios participantes, organismos y asociaciones nacionales e internacionales, y gobiernos locales.













7. DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIÓN DE GEI EN EL MUNICIPIO

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, como componente de un Programa de Acción Climática Municipal (PACMUN), fortalece los esfuerzos nacionales para cumplir con los compromisos adquiridos por México en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) en cuanto a la estimación y reporte de las emisiones y captura en sumideros de los gases de efecto invernadero no contemplados en el Protocolo de Montreal.

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

El inventario de emisiones de GEI aquí mostrado informa sobre las emisiones de los seis gases considerados en el Anexo A del Protocolo de Kioto, que son bióxido de carbono (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:













Tabla 7.1. Identificación de Categorías calculadas en el municipio de Córdoba, Ver.

Tabla 5. Identificación de Categorías calculadas en el municipio de Córdoba, Ver.

Categorías por parte del	Categorías	Año calculado	Gases
IPCC	calculada		Reportados
1 Energía	Consumo de	2013	CO ₂
	combustible		
2Procesos industriales	Procesos	2013	CO ₂ , SF ₆
	Industriales		
3Solventes	NE	NE	NE
	Fermentación Entérica	2013	
4 Agropecuario	y Manejo de Estiércol,		CH ₄ , N ₂ O, CO ₂
	Suelos Agrícolas.		
5 Uso de Suelo, Cambio de	NE	NE	NE
Uso de Suelo y Silvicultura			
	Residuos Sólidos	2013	CH ₄ , N ₂ O, CO ₂
6 Desechos	Urbanos, Aguas		
	Residuales		
	Municipales, Excretas		
	Humanas.		

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.

Las emisiones GEI en unidades equivalentes de bióxido de carbono para el municipio de Córdoba fueron de 973,234.23 tCO2e en el año 2013.

La mayor contribución a las emisiones totales proviene de la categoría Energía que en el año 2013 aportó en promedio 81% de las emisiones totales. En esta













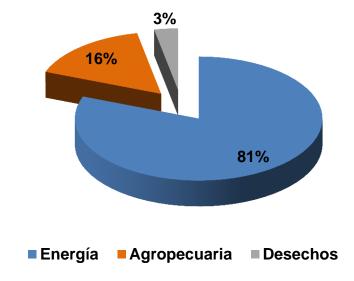
categoría, **el transporte** fue la principal fuente de emisiones en el municipio, contribuyendo al **77%** de las emisiones totales. La siguiente categoría que contribuye con una gran cantidad de emisiones, es la Agropecuaria con el 16% del total.

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

Tabla 6. Emisiones de GEI por categoría

Categoría	Ton de CO ₂ equivalente	%
Energía	786,202.84	81%
Industria	NE	NE
Agropecuaria	156.641.68	16%
USCUSS	NE	NE
Desechos	30,389.71	3%
Total	973,234.23	100 %

Gráfica 3. Emisiones de GEI, en porcentaje por categoría



7.1 Categoría Energía

De acuerdo a lo indicado en las directrices del IPCC 1996, se contempla en la categoría de Energía las emisiones provenientes de la producción, transformación, manejo y consumo de productos energéticos. La categoría se subdivide en dos













principales fuentes de emisión: el consumo de combustibles fósiles y las emisiones fugitivas ocurridas en las industrias de petróleo y gas y la minería del carbón.

Para el caso del municipio de Córdoba, las emisiones de esta categoría corresponden al consumo y quema de combustibles fósiles. Las emisiones fugitivas no se consideran ya que en el municipio no existen actividades de exploración, producción o refinación de petróleo, tampoco de venteo o quema de petróleo o gas en plataformas u otras instalaciones, ni se desarrollan actividades de minería de carbón.

Las emisiones por consumo de combustibles fósiles se estimaron con base al consumo total y los valores de factores de emisión por defecto de cada tipo de combustible. En el caso del método sectorial se desagregó el consumo de combustible por categorías y subcategoría de emisión y se utilizaron los factores de emisión por defecto. A continuación se hace un recuento de las memorias de cálculo.

7.1.1 Método de Referencia

Este método se basa en el consumo aparente de combustibles, tomando como base las cifras de la producción de combustibles primarios, de las importaciones y exportaciones de todos los combustibles, y de las variaciones en las existencias de éstos dentro del municipio. El municipio no tiene actividades de producción de combustibles por lo que el abasto de combustibles al municipio, considerado como importaciones, es el único dato usado en el método de referencia.

Los tipos de combustibles consumidos en Córdoba son de tipo secundario (productos crudos y productos petrolíficos) a saber: PEMEX Magna, PEMEX Premium, PEMEX diésel, PEMEX diésel y gas LP. Los factores de emisión para cada tipo de hidrocarburo fueron tomados de la Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996. Los valores sobre la fracción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo y se presentan a continuación.













Tabla 7. Factores de emisión de combustibles

Combustible	Factor de Emisión tC/TJ
Gasolina	18.9
Diésel	20.2
Gas LP	17.2

Fuente: Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

Tabla 8. Fracción oxidable de combustibles

Combustible	Fracción Oxidable
Gasolina	0.990
Diésel	0.990
Gas LP	0.990

Fuente: Tabla 1-6 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

El consumo de los diferentes combustibles para el año de referencia se encuentra documentado y se describe a continuación.

Se consideró que los combustibles consumidos en Córdoba, son la gasolina (PEMEX Magna y PEMEX Premium), PEMEX Diésel, ambos para el autotransporte; y el gas LP en los hogares.

Los datos de actividad se estimaron tomando en cuenta los datos del Anuario Estadístico y Geográfico del Estado de Veracruz, que contiene la cantidad de vehículos registrados por municipio. Con esta información, se hizo un estimado de la cantidad de gasolina y diésel consumida. Se identificó la cantidad de kilómetros promedio por tipo de vehículo, así como el rendimiento de los vehículos para hacer el cálculo del combustible utilizado.

La estimación del gas LP, se logró con los datos de población y el consumo estimado per cápita, ambos datos obtenidos de fuentes oficiales. La cifra de la población fue













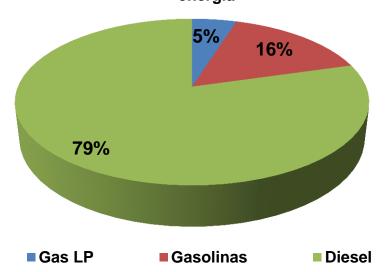
tomada del último censo de población y vivienda (INEGI, 2010) y, el consumo per cápita de gas L.P. fue obtenido del documento "Prospectiva del gas licuado de petróleo 2012-2026" de la Secretaría de Energía del año 2012.

El método de referencia considera únicamente emisiones de CO₂, siendo este gas el único estimado en el presente inventario. En la siguiente se muestran las emisiones de GEI (toneladas de CO₂ equivalente) generadas por el municipio de Córdoba en el año 2013. En la Gráfica siguiente se representa el porcentaje que aporta cada combustible a este total.

Tabla 9. Emisiones de GEI por tipo de gas y de combustible para la categoría energía.

chergia.						
COMBUSTIBLE	tCO ₂	tCH₄	tN ₂ O	Total CO ₂ e		
Gas LP	38,129	127	112	38,368		
Gasolinas	119,949	138	3,058	123,145		
Diesel	613,993	679	10,018	624,689		
TOTAL	772,071	944	13,189	786,203		

Gráfica 4. Emisiones de GEI en porcentaje, por tipo de gas para la categoría energía















7.1.2 Método Sectorial

El método sectorial clasifica las emisiones por categoría de fuentes y atribuye los consumos de combustible a las fuentes de emisión particulares, en lugar de contabilizarlas de manera agregada. De tal forma para el inventario de Córdoba se realizó el análisis para los sectores transporte y residencial principalmente; tomándose en energía los subsectores relacionados con el transporte terrestre, y el consumo en hogares de gas LP.

Los cálculos en este método consisten en identificar los consumos de combustibles en fuentes móviles y fijas que ocurren en los distintos sectores y obtener las emisiones de CO₂, donde los factores de emisión dependen principalmente del contenido de carbono del combustible. Las condiciones de la combustión (eficacia, carbono retenido en la escoria y las cenizas, etc.) tienen poca importancia relativa. Por lo tanto, es posible estimar las emisiones de CO₂ con bastante exactitud sobre la base del total de los combustibles quemados y del contenido de carbono promediado de los combustibles. Los valores por defecto del contenido de carbono utilizados para los cálculos de esta sección se encuentran en la Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996. Los valores sobre la facción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo.

En este nivel también se cuantifican las emisiones de CH₄ y N₂O, aunque éstas son más difíciles de estimar con exactitud porque los factores de emisión dependen de la tecnología utilizada para la quema del combustible y las características de funcionamiento. En este caso, a falta de información detallada sobre las especificaciones de la tecnología por categoría, se utilizaron los valores por defecto por sectores para productos del petróleo de las tablas 1-7 a 1-11 del Capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

De acuerdo con los datos obtenidos por estimación se puede suponer que el combustible fósil de gasolina y diésel se destinan en transporte por lo que la













estimación para el gas LP es quemado en las residencias por lo que en particular las categorías del sector de energía, contribuyeron de la siguiente manera:

- El transporte contribuyó con el 77%, lo que representa 747,834 tCO₂e.
- El consumo de combustibles fósiles en el **sector residencial** fue del 4%, lo que representa 38,368 tCO₂e.

Gráfica 7.3. Proporción de producción de tCO₂e por tipo de sector.

4.88%

95.12%

Transporte Residencial

Gráfica 5. Emisiones de GEI para la categoría energía y por sector

Las emisiones de GEI por tipo de gas en CO₂ equivalente son las siguientes:

Tabla 10. Emisiones de GEI por tipo de gas para la categoría energía

Gas	CO₂eq. (toneladas)	%
CO ₂	772,071	98.2
CH ₄	944	0.12
N ₂ O	13,189	1.68
Total	786,203	100.00





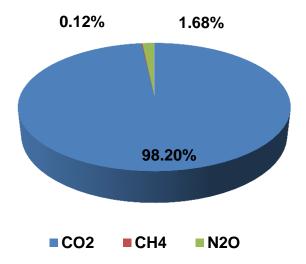








Gráfica 6. Emisiones de GEI por tipo de gas para la categoría energía



7.2 Categoría Procesos Industriales

La categoría de procesos industriales considera las emisiones generadas en la 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 hexacloruro de azufre.

En términos generales, la única industria cuyos procesos generan GEI, fue la industria azucarera; la cual emite COVDM (compuestos orgánicos volátiles distintos del metano) que en el 2013 representó el 100 % de las emisiones del sector con 0.00001 Gq CO₂.

Las emisiones de GEI en la categoría de procesos industriales son:

Tabla 11. Emisiones de GEI en la categoría de procesos industriales

Categoría de emisión	CO ₂	CH ₄	NO ₂	СО	NOx	COVDM	SO ₂	HFC's	SF ₆
				Gg					
Procesos Industriales									
Alimentos y bebidas						0.00004			
(azúcar)						0.00001			
Total						0.00001			

Estas emisiones de COVDM no se suman al inventario.













7.3 Categoría Agropecuario

Este apartado se trata de las emisiones de metano y óxido nitroso procedentes de dos fuentes:

- La fermentación entérica
- El manejo de estiércol

El metano procedente de la fermentación entérica en la herbívora es una consecuencia del proceso digestivo durante el cual los hidratos de carbono se descomponen por la acción de microrganismos, en moléculas simples que se absorben en el torrente sanguíneo. Tanto los animales rumiantitas, como los no rumiantes son la fuente más importante la cantidad de CH₄ liberado depende del tipo, edad y peso del animal, así como la de la cantidad y calidad del forraje ingerido.

El metano procedente del manejo del estiércol obedece a sus descomposiciones en condiciones anaeróbicas. Esas condiciones se presentan por lo general cuando se cría un número elevado de ganado de carne y granjas porcinas y de cría de aves de corral.

Por otra parte, la quema de los residuos en los campos es una práctica agrícola común, sobre todo en los países en desarrollo. Se estima que el porcentaje de los residuos de las cosechas quemados en los campos podría alcanzar el 40% en los países en desarrollo, siendo inferior en los países desarrollados.

En este apartado se abordan exclusivamente las emisiones de metano, monóxido de carbono, óxido nitroso y óxido de nitrógeno procedentes de las cosechas.

También se integran las emisiones directas de N₂O procedentes de los suelos dedicados a la producción animal y las emisiones indirectas de N₂O procedentes del nitrógeno utilizado en la agricultura.













Sus principales gases son: Metano (CH₄) y Óxido Nitroso (N₂O).

Para el 2013, las emisiones de N₂O, provenientes de la agricultura representan el 77% de esa categoría y para la producción pecuaria, el CH₄ representa el 3% y el N₂O el 20% para la categoría agropecuario.

Las categorías del sector agropecuario, contribuyeron de la siguiente manera:

- La fermentación entérica generó el 23% de las emisiones municipales totales en el sector agropecuario. 35,655 tCO₂e).
- Los suelos agrícolas y uso de fertilizantes nitrogenados aportan el 77% de las emisiones municipales de GEI en la categoría agropecuario. (120,985 tCO2e).

En el municipio de Córdoba no se realiza cultivo de arroz ni quemas programadas de suelos, por lo tanto no se incluyen estos rubros en el inventario.

Por tipos de GEI, las emisiones en CO₂ equivalente en este sector son:

Tabla 12. Emisiones de GEI por tipo de gas para la categoría de Agropecuario en el municipio de Córdoba, Ver.

Gas	CO₂e	Cantidad en tCO₂ e	%
CH ₄	4.067	4,066.99	3
N ₂ O	152.575	152,574.69	97
Total	156.642	156,641.676	100













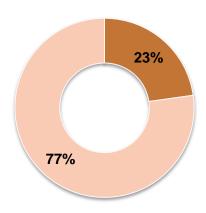
Tabla 13. Emisiones de GEI, resumen de resultados por actividad.

Resumen de resultados por Actividad							
Emisión	Gas	Fórmula	Gg	CO_{2e}	tCO_{2e}	%	
	Metano	CH ₄	0.194	4.067	4066.99	3	
Fermentación Entérica y Manejo de Estiércol	Óxido Nitroso (Manejo de Estiércol)	N₂O	0.102	31.589	31588.91	20	
Arroz	Metano	CH₄	0.000	0.000	0.000	0	
	Metano	CH₄	0.000	0.000	0.000	0.0	
Quemas Agrícolas	Óxido nitroso	N ₂ O	0.000	0.000	0.000	0.0	
Suelos Agrícolas	Óxido Nitroso	N ₂ O	0.3903	120.986	120985.778	77	
	Total		0.686	156.642	156,641.676	100	

Tabla 14. Emisiones de GEI, por tipo de gas, para la categoría agropecuario

tunia in amount at a series at gas, para in autogram agree production						
Resumen de resultados por GAS						
Tipo de Gas	tCO ₂ e	%				
CO ₂	0	0				
CH ₄	4,066	2.6				
N ₂ O	15,2574	97.4				
Total	156,641	100				

Gráfica 7. Emisiones de GEI, para la categoría agropecuario y por subcategorías.



Fermentación Entérica y Manejo de Estiercol













7.4 Categoría Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS).

Esta categoría comprende el cambio de la cobertura vegetal en un período de 30 años así como la contribución GEI por dicho cambio que se manifiesta.

Los cálculos prioritarios de las emisiones procedentes del cambio de uso del suelo, se centran en las siguientes tres actividades que son frecuentes o sumideros de dióxido de carbono. Debe señalarse que los cálculos llevan intrínsecamente una incertidumbre asociada considerable por lo que investigaciones futuras permitirán elaborar directrices para estimar, expresar y disminuir esos errores.

A escala mundial, los cambios más importantes respecto del uso de la tierra y las prácticas de manejo que redundan en emisión y absorción de CO₂ son:

- Los cambios de biomasa en bosques y en otros tipos de vegetación leñosa
- La conversión de bosques y praderas
- El abandono de las tierras cultivadas

También se calcula la liberación inmediata de gases distintos del CO₂ procedentes de las quemas vinculadas a la conversión de bosques y praderas.

Esos cálculos son muy parecidos a los correspondientes a las emisiones procedentes de la quema de sabanas y residuos agrícolas. Sin embargo también se abordan las fuentes y sumideros de los GEI.

Este sector contempla las emisiones de CO₂ generadas por el cambio en existencia de masas forestales y biomasa leñosa, las generadas por el suelo y las de CH₄ y NO₂ originadas por los procesos de cambio en el uso del suelo.

En cuanto a la determinación de las emisiones productos de la categoría Uso del Suelo Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS), se reporta que no fue













posible realizar los cálculos debido a los escasos insumos de información para calcular las estimaciones debido a que nuestro país cuenta con poca o nula información a escala local.

Dentro de la información que hizo falta se menciona la siguiente:

- Cartas temáticas de uso del suelo y vegetación escala 1:50, 000, recientes y de dos periodos de tiempo diferentes.
- Carta Climática 1:50, 000.
- Cosecha comercial.
- Consumo total de leña por especie en el municipio.
- Otros usos de la madre por especie.
- Fracción de biomasa quemada del boque.
- Superficie total abandonada por especie.
- Sistema de manejo de las tierras.

Se tuvieron diversas barreras para la gestión de la anterior información, sin embargo se podría gestionar en las futuras administraciones para poder realizar las estimaciones pertinentes, así como las actualizaciones del presente inventario.

7.5 Categoría Desechos

La presente categoría incluye las emisiones de CH₄ y N₂O así como su equivalente en CO₂ e para las diferentes subcategorías como son: residuos sólidos urbanos (RSU), aguas residuales municipales (ARM) y excretas humanas (EH).

El presente reporte comprende las emisiones de CH₄ generadas a partir de los residuos sólidos, que para este municipio son de 1,060.4 toneladas de CH₄. Las aguas residuales municipales emitieron 10.3 toneladas de CH₄; las aguas residuales industriales emitieron 133 toneladas de CH₄y por último las excretas humanas emitieron 16.5 toneladas de N₂O.













Por lo tanto podemos decir que la contribución de esta categoría Desechos, al inventario GEI municipal es de 30,389.71 tCO₂ e, 3% del total. A continuación se presenta las emisiones de esta categoría por tipo de gas

Tabla 10. Emisiones de GEI por tipo de gas para la categoría Desechos

Gas	Cantidad en tCO2e.	%
CH ₄	25,279.15	83%
N₂O	5,110.56	17%
Total CO₂ e	30,389.71	100 %

7.5.1 Disposición de residuos en suelos

Los residuos que genera la sociedad urbana están directamente relacionados con sus actividades y con los insumos consumidos.

El municipio de Córdoba contó con 75 toneladas diarias durante el año 2013, según INEGI 2010, de los cuales el 100% fueron depositados en un tiradero a cielo abierto denominado "Cuitlahuac"

7.5.2 Aguas Residuales Municipales

El sector de Aguas Residuales Municipales, fue estimado de acuerdo a la información sobre población y la generación de materia orgánica por habitante, considerando el valor de 14,600 kg DBO / 1000 habitantes / año, que es un valor por defecto del IPCC.

El método de cálculo para esta categoría corresponde al Nivel 1 del IPCC y parámetros por defecto. El procedimiento consiste en conocer la capacidad máxima de producción del metano proveniente de la fracción de materia orgánica del agua tratada y los factores de conversión de metano por el tipo de sistema de tratamiento utilizado.













En el Municipio existe un total de 14 plantas de tratamiento de aguas residuales, de las cuales:

Tabla 15. Plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Córdoba

No.	Planta	Estado que guarda la construcción	Estado que guarda la operación	Volumen de agua tratada
1	CECADIS	Concluida	No opera	0
2	San Román	Concluida	No opera	0
3	Los Cerezos	Concluida	No opera	0
4	Cheel	Concluida	En operación	3.02 l/s
5	Cañaveral	Concluida	En operación	5.58 l/s
6	Huilango 3000	Concluida	Parcialmente en	2.7 l/s
			operación	
7	La Luz-Trinidad-	Concluida	No opera	Para un gasto del 1.9 l/s
	Palotal			
8	Los Robles	Inconclusa	Abandonada/Inoperante	0
9	San Dimas	Inconclusa	Abandonada/Inoperante	0
10	Carriles	Inconclusa	Abandonada/Inoperante	0
11	Acayotla	Inconclusa	Abandonada/Inoperante	0
12	Santa Clara	Inconclusa	Abandonada/Inoperante	0
13	Colorines	Inconclusa	Abandonada/Inoperante	0
14	Agustín Millán	Inconclusa	Abandonada/Inoperante	0

El total del volumen de agua tratada en el municipio es de 967,209 m³ anuales (80,600.75 m³/mes), el tratamiento que se otorga es de digestión anaeróbica. El factor de emisión de metano para el sistema de tratamiento es de 0.6 (Kg de CH4/Kg de DBO).

Se cuenta con un volumen de agua no tratada de 12'109 824 m³ anuales (1'009 152 m³/mes) que se conduce y se vierte a ríos y arroyos superficiales. Localmente, el volumen de tratamiento de agua residual en el municipio es sumamente bajo; es indispensable recuperar las plantas de tratamiento que han resultado abandonadas o inconclusas o en su defecto recuperar esos terrenos para la construcción de nuevas plantas bajo sistemas de tratamiento más modernos.













Por otro lado, la ciudad no cuenta con un adecuado manejo integral y gestión del recurso pluvial para su aprovechamiento a través de sistemas de captación. La mayoría de las edificaciones cuentan con tubos o conductos de desalojo de agua de lluvia que únicamente erosionan el pavimento o desgastan los suelos. El agua pluvial no se aprovecha ni se conduce de forma adecuada. El agua de lluvia se mezcla con el agua residual, lo cual solo incrementa el volumen a tratar.

Las aguas residuales municipales emitieron la cantidad de 10.33 toneladas de CH₄, equivalente a 216.93 tCO₂ equivalente.

7.5.3 Aguas Residuales Municipales Industriales

Algunas industrias y comercios (en su mayoría hoteles) cuentan con un tratamiento primario y/o secundario de sus aguas residuales y descargan el efluente a los ríos cercanos o sistema de drenaje.

Las aguas residuales industriales emitieron la cantidad de 133.03 toneladas de CH₄, equivalente a 2,793.71 tCO₂ equivalente.

7.5.4 Excretas humanas

En cuanto a la subcategoría de Excretas se ocupan datos de la FAO del consumo medio anual per cápita de proteína en 33.361 (kg/persona/año) y el dato de población para el 2010 según lo reporta el INEGI, dando como resultado que las emisiones de N₂O son de 16.49 t de N₂O lo que equivale a 5,110.56 tCO₂ e para el año 2013.

Tabla 16. . Emisjones de GEI por tipo de gas para la categoría Desechos.

Subcategoría	Cantidad de t por tipo de gas	Cantidad en tCO ₂ e	%
Residuos sólidos urbanos	1.060.4 tCH ₄	22,268.5	73
Agua residuales municipales	10.3 tCH₄	216.9	1
Agua residuales industriales	133 tCH₄	2,793.7	9













Excretas humanas	16.5 tN₂O	5,110.6	17
Total		30,389.7	100





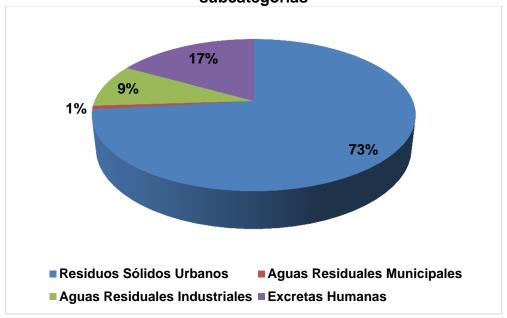












7.5.5 Identificación de Fuentes Clave

Una categoría principal se refiere a aquella fuente o categoría de emisión que tiene una contribución sustancial al total del inventario de GEI, a la tendencia de las emisiones o al nivel de incertidumbre de los resultados.

En este caso en particular, correspondería a la categoría de emisión que representa un aporte significativo a las emisiones totales del municipio de Córdoba. Dado que el inventario se estima para el año 2013, no se tiene una serie de tiempo que permita analizar las tendencias o evolución de las emisiones municipales.

El análisis de categorías principales se realizó de acuerdo a las guías del IPCC y la guía de buenas prácticas, se consideran categorías principales por contribución a aquellas que en conjunto aportan el 95 % de las emisiones totales municipales.













La estimación de categorías principales, se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 17. Emisiones de GEI, estimación de categorías principales.

ORDEN	FUENTE CLAVE	IPCC	t CO2 e	Gg CO2 e	GEI	% del Total	% Acumulado
1	Transporte	1A3	733,941.46	733.941	CO2	75.41	75.41
2	Suelos Agrícolas	4D	120,985.78	120.986	N2O	12.43	87.84
3	Residencial	1A4b	38,129.14	38.129	CO2	3.92	91.76
4	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	31,588.91	31.589	N2O	3.25	95.01
5	Residuos Sólidos Urbanos	6A	22,268.50	22.269	CH4	2.29	97.30
6	Transporte	1A3	13,076.21	13.076	N2O	1.34	98.64
7	Excretas Humanas	6D	5,110.56	5.111	N2O	0.53	99.16
8	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	4,066.99	4.067	CH4	0.42	99.58
9	Aguas Residuales Industriales	6B1	2,793.71	2.794	CH4	0.29	99.87
10	Transporte	1A3	816.75	0.817	CH4	0.08	99.95
11	Aguas Residuales Municipales	6B2	216.93	0.217	CH4	0.02	99.98
12	Residencial	1A4b	126.90	0.127	CH4	0.01	99.99
13	Residencial	1A4b	112.39	0.112	N2O	0.01	100
	TOTAL		973,234.23	973.234		100.00	

La identificación de las categorías principales del inventario de Córdoba sirve para 4 propósitos fundamentales:

- Identificar a qué fuentes de emisión se deben destinar más recursos para la preparación del inventario municipal de GEI; esto implica un mejor método para recolectar y archivar los datos de actividad y establecer los arreglos institucionales para garantizar el acceso a la información que se requiere.
- Identificar en qué fuentes de emisión debe procurarse un método de mayor nivel (tier) de tal manera que las estimaciones puedan ser más exactas; esto incluye la posible generación de factores de emisión más apropiados a las circunstancias locales.
- Identificar las categorías en donde debe colocarse más atención en cuanto al control y aseguramiento de la calidad, incluyendo una posible verificación de los resultados.













 Identificar las categorías que deberán ser prioridad para incorporar medidas de mitigación.

Según el análisis, el dióxido de carbono del Transporte constituye la principal fuente de emisión municipal, ya que contribuye con el 77% de las emisiones de GEI del municipio de Córdoba.

En segundo lugar se ubican suelos agrícolas, fuente principal de N₂O; que contribuye con un 12% del total municipal. Le siguen las emisiones provenientes del sector residencia con 4%. El resultado del análisis se muestra a continuación:

Tabla 18. Emisiones de GEI totales para el municipio de Banderilla de GEI.

Tabla 18. Emisiones de GEI totales para el municipio de Banderilla de GEI.						<u> </u>
Categoría	Subcategoría	Emisiones de CO2	Emisiones de CH4	Emisiones de N2O	Emisiones	Emisiones de
Catogoria		tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e	Gg CO2eq
Energía	Manufactura e Industria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Transporte	733,941.46	816.75	13,076.21	747834.41	747.83441
	Comercial	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00000
	Residencial	38,129.14	126.90	112.39	38368.43	38.36843
	Total	772,070.60	943.64203	13188.601	786,202.84	786.20284
Agropecuario	Fermentación entérica	0.00	4,066.99	31,588.91	35655.90	35.655899
	Quemas agrícolas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Suelos agrícolas	0.00	0.00	120,985.78	120985.78	120.98578
	Total	0.00	4066.99	152574.69	156641.68	156.64168
Residuos	Residuos Sólidos Urbanos	0.00	22,268.50	0.00	22,268.50	22.27
	Aguas Residuales Municipales	0.00	216.93	0.00	216.93	0.22
	Aguas Residuales Industriales	0.00	2793.71	0.00	2,793.71	2.79
	Excretas Humanas	0.00	0.00	5,110.56	5,110.56	5.11
	Total	0.00	25279.15	5110.56	30389.71	30.389708
	GRAN TOTAL	772,070.60	30,289.78	170,873.85	973,234.23	973.23423













8. DETECCIÓN DE VULNERABILIDAD Y RIESGO EN EL MUNICIPIO

8.1 Vulnerabilidad y Adaptación

La adaptación es definida por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) como "los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o a sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada o la autónoma y la planificada" (IPCC, 2007b).

Bajo este contexto, la adaptación resulta un proceso fundamental dada la tendencia histórica de cambio climático a nivel global, no obstante, las medidas implementadas a nivel local resultan indispensables a fin de reducir los impactos y disminuir la vulnerabilidad de la población.

La Vulnerabilidad

Vulnerabilidad es la condición de ser vulnerable y de acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española, esta palabra es un adjetivo que proviene del latín vulnerabilis y significa "que puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente". En la administración pública de México, el concepto es utilizado principalmente para referirse a la población objetivo de la política social de SEDESOL y específicamente de la política asistencial a través de los programas que lleva a cabo el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia.

Para el CENAPRED, vulnerabilidad es "el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población".

Por tanto, el principal objetivo que se persigue al calificar de vulnerable una población determinada es tratar de identificar si presenta las características que la













hacen susceptible de sufrir daño en su persona o bienes que posea, a consecuencia de algún fenómeno natural, unido a la posibilidad de medir la capacidad de prevención y respuesta que se tenga en un municipio para atender una emergencia.

Para lograr lo anterior se utiliza una metodología que se divide en tres partes:

- 1. Identificación de las características socioeconómicas, que pasa a ser un parámetro para medir las posibilidades de organización y recuperación después de un desastre.
- 2. Capacidad de prevención y respuesta de los órganos responsables de llevar a cabo las tareas de atención a la emergencia y rehabilitación.
- 3. Percepción local de riesgo que se tenga en el municipio, lo que permitirá concebir estrategias y planes de prevención.

Los resultados obtenidos para cada parte de esta metodología tendrán un peso dentro del análisis que se realice, de acuerdo con la siguiente participación:

Características socioeconómicas, 50 %.

Capacidad de prevención y de respuesta, 25%.

Percepción local de riesgo, 25%.

Los criterios para determinar los porcentajes se tomaron de la metodología del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Cabe señalar que características socioeconómicas es un criterio metodológico que hace referencia a ciertos indicadores o categorías como salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población.

De acuerdo con evaluaciones realizadas por el CENAPRED, el estado en que se encuentren estos indicadores, determina directamente lo que se denomina "condiciones de vulnerabilidad" de una población, dado su nivel de desarrollo y













resulta importante medirlos ya que inciden e incluso acentúan los efectos de un desastre.

En resumen, la vulnerabilidad social es una condición íntimamente vinculada con el desarrollo de la población y por ende de su capacidad de respuesta.

Para este apartado se incorpora información del Atlas Municipal de Riesgos nivel básico del Municipio de Córdoba, de donde de donde se toman los datos sobre las zonas de peligro a diversas amenazas hidrometeorológicas y basándose en la metodología propuesta por la guía PACMUN, se procedió a comenzar con una línea base de estimación de vulnerabilidad, utilizando un análisis de la percepción social; en la cual cada sector productivo estima la vulnerabilidad a través de la valoración de la funcionalidad y capacidad de adaptación de cada sector ante la afectación de las distintas amenazas hidrometeorológicas, para que posteriormente esto permita estimar y priorizar el riesgo a cambios en el clima y se puedan proponer medidas de adaptación a nivel local.













8.2 Eventos Hidrometeorológicos en el Municipio de Córdoba

A continuación, se presentan apartados del Atlas Municipal de Riesgo del Municipio de Córdoba, proporcionado por Protección Civil.

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 estado de Veracruz son:

- Ciclones
- Inundaciones
- Heladas
- Sequías
- Tormentas eléctricas
- Granizadas
- Temperaturas extremas

Ciclones

Un ciclón es un fenómeno meteorológico que se caracteriza por una concentración anormal de nubes, cuyos vientos giran en sentido contrario a las manecillas del reloj a grandes velocidades. Sus daños son ocasionados por lluvia, viento, oleaje y marea de tormenta. De acuerdo con la fuerza de sus vientos se clasifican en:

- Depresión tropical
- Tormenta tropical
- Huracán

Dado que son fenómenos que se pueden predecir, se estableció un Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIATCT) con el objeto de reducir la













vulnerabilidad de los sistemas afectables y mitigar los efectos del sistema perturbador mediante la formulación de mecanismos coordinados de acción social e institucional que permitan actuar sistematizadamente antes, durante y después de la presencia de una amenaza de esta naturaleza. Este mecanismo de alertamiento y coordinación será el responsable de generar la respuesta organizada del sistema de protección civil y de la difusión de información a la población vulnerable a fin de que esté preparada, procurando que las personas adquieran una conciencia previsora, sepan cómo actuar en cada una de las etapas y reduzcan el miedo que una situación de desastre provoca.

El sistema comprende las siguientes alertas:

- Azul (Aviso)
- Verde (Prevención)
- Amarillo (Preparación)
- Naranja (Alarma)
- Rojo (Afectación)

A continuación se presentan mapas del Atlas de Riesgo del municipio de Córdoba en particular para los eventos de huracán y tormentas tropicales.













Figura 15. Mapa de Precipitación por Huracán, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de Protección Civil).

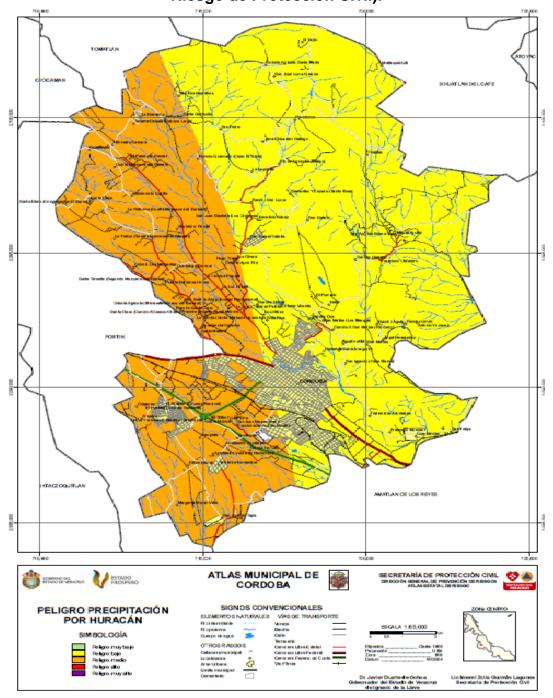














Figura 16. Mapa de Tormentas Tropicales, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de Protección Civil)

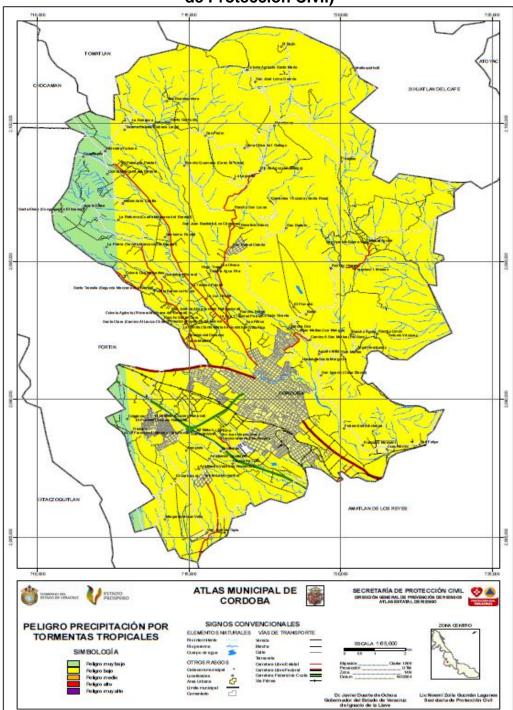














Figura 17. Mapa de Peligro de Viento por Tormenta Tropical, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de Protección Civil).

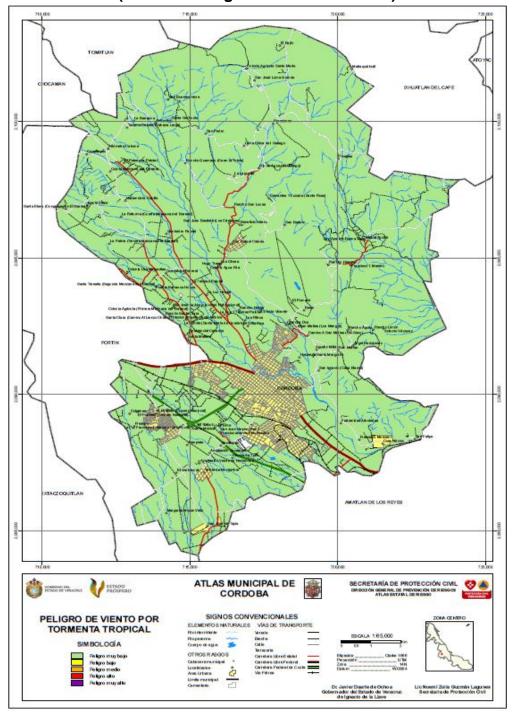






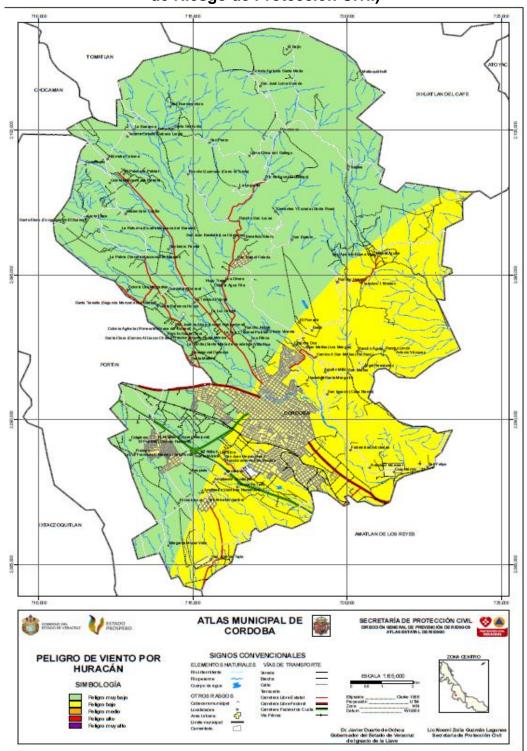








Figura 18. Mapas de Peligro de Viento por Huracán, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de Protección Civil)















Inundaciones

Una inundación es aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie donde habitualmente está libre de agua, generando daños a la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

Según su origen, las inundaciones se clasifican en:

- Pluvial
- Fluvial
- Costera
- Ruptura de bordas, diques o presas
- Incorrecta operación de las compuertas de una presa

Pluvial: Estas inundaciones suceden cuando el agua de lluvia satura la capacidad del terreno para drenarla, acumulándose por horas o días sobre éste.

Fluvial: Se generan cuando el agua que se desborda de los ríos queda sobre la superficie del terreno cercano a ellos.

Costeras: Durante los ciclones se desarrolla la marea de tormenta ocasionando la sobreelevación del nivel del mar hasta que éste penetra tierra adentro.

Inundaciones por ruptura de bordos, diques y presas: Cuando falla una obra contenedora de agua.

Inundaciones por incorrecta operación de compuertas de una presa: Cuando se permite la descarga a través de un vertedor controlado desde una presa, por una decisión errónea de abrir la compuerta más de lo previsto.











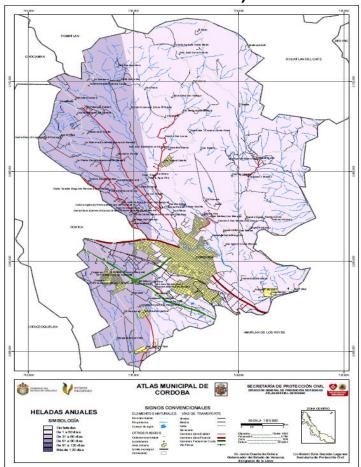


Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0° C o menos, durante un lapso mayor a ocho horas.

Las heladas se clasifican en blancas y negras. Las blancas se forman cuando las masas de aire son húmedas, por lo que provocan condensación y formación de hielo sobre la superficie de las plantas y en objetos expuestos libremente a la radiación nocturna. Las negras se desarrollan cuando el aire del ambiente se encuentra excesivamente seco, no existe condensación ni formación de hielo sobre la superficie. A pesar de ello, los cultivos son dañados y al día siguiente la vegetación presenta una coloración negruzca.

Figura 19. Mapa de Heladas Anuales, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de Protección Civil)















Sequías

La sequía, en términos generales, puede ser considerada como la insuficiente disponibilidad de agua en una región, por un periodo prolongado para satisfacer las necesidades de los elementos bióticos (plantas, animales y humanos). Estas necesidades dependen de la distribución de las poblaciones de plantas, animales y seres humanos, de su modo de vida y del uso de la tierra.

La sequía es un fenómeno temporario que se presenta en cualquier región, aunque se localiza en general en áreas de lluvias con régimen variable.

A mayor tiempo sin la presencia de lluvias, la sequía tiende a ser más aguda. Una sequía puede ser incipiente, moderada, severa, crítica y catastrófica. La frecuencia, duración, magnitud, extensión espacial y severidad de la sequía son analizadas a nivel de cuenca.

La causa principal de toda sequía es la falta de lluvias o precipitaciones, este fenómeno se denomina sequía meteorológica y si perdura, deriva en una sequía hidrológica caracterizada por la desigualdad entre la disponibilidad natural de agua y las demandas naturales de agua. En casos extremos se puede llegar a la aridez.

Factores climáticos como las altas temperaturas, los vientos fuertes y una baja humedad relativa están frecuentemente asociados con la sequía. Aun cuando el clima es el principal elemento de la sequía, los cambios en el uso del suelo (la deforestación, agricultura, zonas urbanas), la quema de combustibles fósiles, las manchas solares, la ocurrencia de El Niño y otros fenómenos, afectan las características hidrológicas de la cuenca. Debido a que las regiones están interconectadas por sistemas hidrológicos, el impacto de la sequía puede extenderse más allá de las fronteras del área con deficiente precipitación.





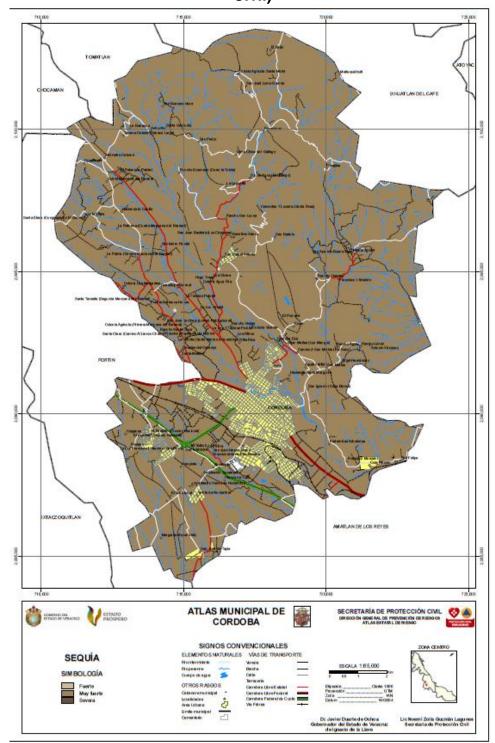








Figura 20. Mapa de Sequias, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de Protección Civil)















Fuertes Lluvias

La lluvia es un fenómeno atmosférico que se inicia con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes. Según la definición oficial de la Organización Meteorológica Mundial, la lluvia es la precipitación de partículas líquidas de agua, de diámetro mayor de 0,5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas. Si no alcanza la superficie terrestre no sería lluvia, sino virga, y si el diámetro es menor, sería llovizna. La lluvia se mide en milímetros.

La Iluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y especialmente, la humedad atmosférica. En el Municipio, las Iluvias empiezan generalmente a finales del mes de junio, convirtiéndose en Ilovizna a fines de octubre o noviembre. La época de calor empieza en el mes de abril y termina en el mes de agosto, generalmente. En el Municipio de Córdoba, la precipitación anual es de 2,230.9 mm, siendo los meses de septiembre (427.6 mm), julio (408.3 mm), junio (381.9 mm) y agosto (351.5 mm) los meses con mayores precipitaciones.¹²

Es importante destacar que los cambios climáticos en la región han sido perceptibles para toda la población. Si bien hace 15 años, el clima tenía el comportamiento anteriormente expuesto, en la actualidad se aprecian lluvias más copiosas, temperaturas más altas, retrasos o adelantos de las "épocas de lluvia", etc. Todo ello, es consecuencia clara de las emisiones atmosféricas que generamos y del cambio climático que estamos viviendo.





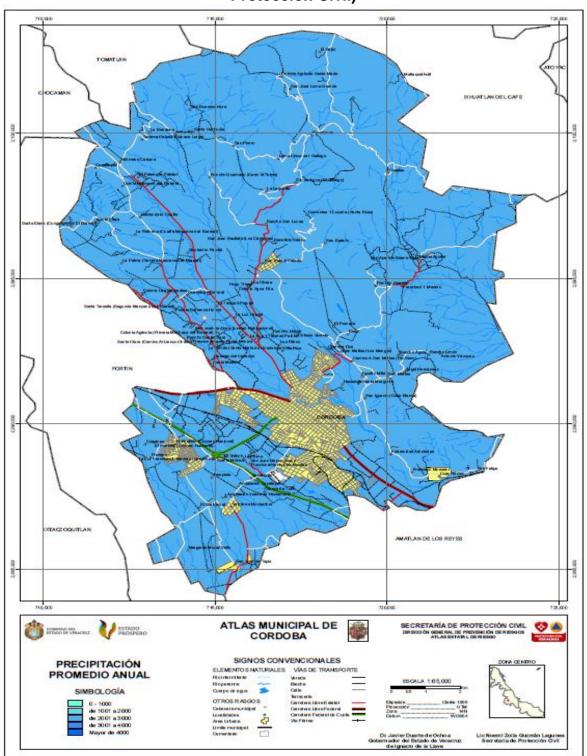








Figura 21. Mapa de Precipitación Anual, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de Protección Civil)











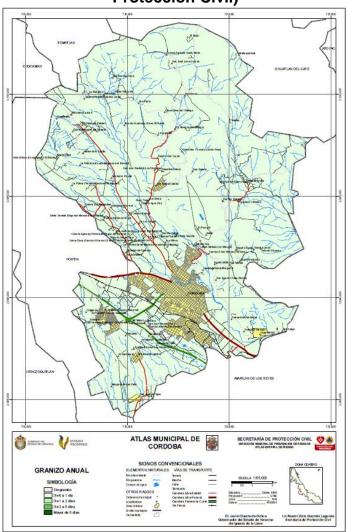




Granizadas.

El granizo es un tipo de precipitación sólida que se compone de bolas o grumos irregulares de hielo, cada uno de los cuáles se refiere como una piedra de granizo. El granizo está formado, principalmente de hielo de agua y su tamaño puede variar entre los 5 y 50 milímetros (0,19 y 1,968 pulgadas) de diámetro, e incluso superar esa medida. Recientemente, en marzo de 2015, Córdoba fue testigo de la caída de granizo de aproximadamente entre 3 y hasta 5 cm de diámetro, los cuales ocasionaron serios daños a las viviendas e infraestructura básica de la ciudad.

Figura 22. Mapa de Granizo Anual, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de Protección Civil)













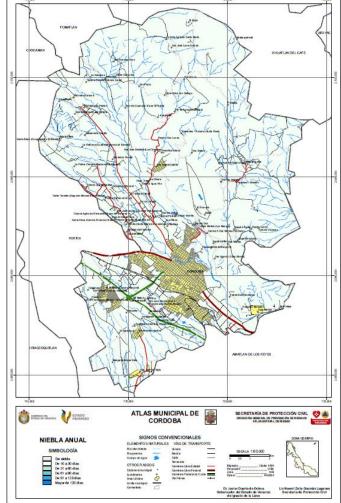


Niebla o neblina.

La niebla es un término general referido a la suspensión de gotas pequeñas en un gas. En meteorología, se refiere a la suspensión de gotas pequeñas de agua que producen una visibilidad de menos de 1 km. Es un fenómeno meteorológico consistente en nubes muy bajas, cerca o a nivel del suelo y formadas por partículas de agua de pequeño volumen en suspensión.

En el municipio de Córdoba es común la presencia de niebla o neblina, las cuales se presentan mayoritariamente en el periodo comprendido entre los meses de noviembre a marzo.

Figura 23. Mapa de Niebla Anual, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de Protección Civil)











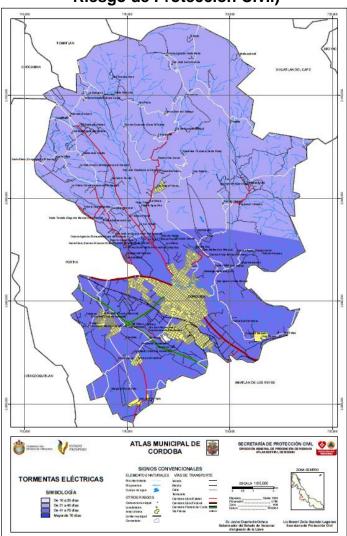




Tormentas eléctricas.

Una tormenta eléctrica es un fenómeno meteorológico caracterizado por la presencia de rayos y sus efectos sonoros en la atmósfera terrestre denominados truenos. El tipo de nubes meteorológicas que caracterizan a las tormentas eléctricas son las denominadas cumulonimbus. Las tormentas eléctricas por lo general están acompañadas por vientos fuertes, lluvia copiosa y a veces nieve, granizo, o sin ninguna precipitación. En Córdoba, las tormentas eléctricas se presentan mayoritariamente durante los meses de septiembre a mayo.

Figura 24. Mapa de Tormentas Eléctricas Anuales, Córdoba, Veracruz (Atlas de Riesgo de Protección Civil)















8.2.1 Eventos hidrometeorológicos más recientes en el municipio de Córdoba.

En la tabla siguiente se muestran las zonas de Córdoba que fueron afectadas por Fuertes Lluvias en Agosto 2016.

Tabla 19. Afectaciones en Córdoba por fuertes lluvias en Agosto de 2016

Dirección	Colonia	Casa inundada	Vive junto a rio	Afectación por deslave	Observaciones	Solución del problema	Área que corresponde
Avenida 33 entre calles 27 y 29	Col. Emilio Carranza	*			Inundación por fuertes lluvias no abastece el desagüe	Ampliación del drenaje pluvial	Obras Públicas e Hidrosistema
Calle 10 av.	Col. Colorines			*	Deslizamiento de tierra por fuertes lluvias	Se encuentra en asentamient o irregular	Secretaria de Desarrollo Urbano Ordenamiento Territorial y Vivienda para el estado
Ampliación carriles	Col. Ampliación Carriles			*	La corriente del Rio Seco arrastro 4 viviendas	Se encuentra en asentamient o irregular	Secretaria de Desarrollo Urbano Ordenamiento Territorial y Vivienda para el estado
Avenida ferrocarril entre calles 2 y 4	Fracc. San Nicolás	*			Inundación por fuertes lluvias no abastece el desagüe	Ampliación del drenaje pluvial	Obras Públicas e Hidrosistema
Avenida 44 n.º 406	Col. Carriles			*	Deslizamiento de tierra por fuertes lluvias por construcción del vecino que no realizo muro de contención	Construcción de muro de contención	Obras Públicas
Manzana 2 lote 5	Col. Santa Cecilia			*	Inundación por fuertes lluvias no abastece el desagüe	Ampliación del drenaje pluvial	Obras Públicas e Hidrosistema
Calle 10 av. 2 n.º 22	Col. Colorines			*	Deslizamiento de tierra por fuertes lluvias	Se encuentra en asentamient o irregular	Secretaria de Desarrollo Urbano Ordenamiento Territorial y Vivienda para el estado













En la Tabla siguiente se relacionan algunas de las Colonias afectadas por Granizadas.

Tabla 20. Colonias afectadas por granizadas en Córdoba.

Fecha de Fenómeno Metereológico	Nombre	Colonia	Dirección	Casas afectadas por granizada	Daños sufridos por contingencia y/o observaciones	N° de personas afectadas
26 de marzo	Julián Ojeda María	Ampliación los robles	Manzana 5 Lote 3	х	laminas perforadas por granizada	5
26 de marzo	Xóchitl Fernández Bailón	Ampliación los robles	Manzana 6 Lote 13	х	laminas perforadas por granizada	2
26 de marzo	Miguelina Montalvo Juárez	Ampliación los robles	Manzana 5	х	laminas perforadas por granizada	3
26 de marzo	Teresa Vázquez Valerio	Ampliación los robles	Manzana 6 Lote 11	х	laminas perforadas por granizada	7
26 de marzo	Elizabeth Sánchez Saavedra	Ampliación los robles	Lote 5 Manzana 6	х	laminas perforadas por granizada	3
26 de marzo	María Perez Bailón	Ampliación los robles	Manzana 6 Lote 14	х	laminas perforadas por granizada	3
26 de marzo	Gabriela De Jesús Nahua	Ampliación los robles	Manzana 5 Lote 11	х	laminas perforadas por granizada	5

En las siguientes figuras se muestran imágenes de diferentes fenómenos hidrometeorológicos que han afectado el Municipio de Córdoba.













Figura. 25 Río San Antonio. Lluvias torrenciales y viento. Septiembre de 2013.



Figura. 26 Rio San Antonio. Lluvias torrenciales y viento. Septiembre de 2013.















Figura 27. Deslaves Localidad Sabana Larga- Acayotla, municipio de córdoba.

Julio 2015



Figura 28. Deslaves Localidad Sabana Larga- Acayotla, municipio de córdoba.

Julio 2015















Figura 29. Fuerte Granizada que afecto al Municipio de Córdoba en Marzo 2015.



Figura 30. Afectaciones de la vía pública por la Fuerte Granizada de Marzo 2015 en Córdoba.















Figura 31. Neblina que afecta el Municipio. De Córdoba entre los Meses de Noviembre y Marzo 2015



Figura 32. Inundación causada por Tormenta que azota Córdoba en Mayo 2015





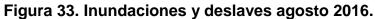














A continuación, se presenta una lista de algunos albergues que se encuentran en funcionamiento y que están a disposición de la Población ante alguna situación de emergencia.

Tabla 21. Albergues en funcionamiento

Albergue	Ubicación	Capacidad
Gimnasio Unión y Fuerza	Calle 14 entre avenidas 9 bis y 11	100 albergados
Modulo DIF Colorines	Reserva territorial de la col. colorines	20 albergados
Centro Comunitario Benito Juárez	Calle 6 entre av. 26 y 28 col. nuevo toxpan	50 albergados
DIF Centro (Solo Emergencias, No Cubre Requerimientos Para Albergar)	Calle 13 av. 11 n. 910 col. centro	50 albergados
Gimnasio "El Mexicano"	Calle 6 arroyo lirio s/n col. toxpan	100 albergados













8.3 Análisis de Percepción Social

Después de un análisis de la información proporcionada por el grupo de trabajo del H. Ayuntamiento de Córdoba y siguiendo el método expuesto en la Guía Mínima para este apartado y elaborada por ICLEI, se determinó que las principales amenazas hidrometeorológicas que enfrenta el municipio año con año son:

- Huracanes
- Frentes fríos
- Granizadas
- Tormentas tropicales

En el siguiente apartado se indican los diversos impactos identificados para cada una de las amenazas, que afectan de forma directa o indirecta a los sectores:

- Comunicaciones y Transportes
- Salud
- Agropecuario
- Hídrico
- Social













Tabla 22. Amenazas e impactos en diferentes sectores del municipio de Córdoba.

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES SALUD AGROPECUARIO	HÍDRICO	SOCIAL
O		
Amenaza 1: HURACANES		
INUNDACIONES X X		Χ
DESLAVES X	0	0
DAÑOS A CULTIVOS X		0
ENFERMEDADES X		Χ
DESABASTO DE ALIMENTOS Y AGUA X		Х
DAÑOS EN TELECOMUNICACIONES O		0
Amenaza 2: FRENTES FRÍOS		
ENFERMEDADES X		Χ
VIENTOS FUERTES X		0
PÉRDIDA DE GANADO X		0
CAMBIOS BRUSCOS DE X X X		Х
NIEBLA O		
Amenaza 3: GRANIZADA		
DAÑOS A INFRAESTRUCTURA X	Х	0
DAÑOS EN TELECOMUNICACIONES O		Χ
Amenaza 4: TORMENTAS TROPICALES		
ENFERMEDADES X		Х
INUNDACIONES X		Х
DAÑOS A INFRAESCTRUCTURA	Х	0
DAÑOS EN TELECOMUNICACIONES		0
PÉRDIDAS ECONÓMICAS X		0

8.4 Funcionalidad

En el Anexo I se muestran a detalle las tablas para cada una de las amenazas, sus impactos y la afectación en cada uno de los sectores del municipio de Córdoba. La información utilizada el análisis fue tomada de diferentes fuentes de información de las diferentes áreas del municipio, entre ellas el Atlas de Riesgo Municipal y las Bitácoras de Protección Civil, entre otras.













Con la información proporcionada y con la metodología de ICLEI, se analizaron las afectaciones a cada sector por los impactos de las diferentes amenazas. Los resultados encontrados fueron:

- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de Daños a infraestructura son: Comunicaciones y Transportes, Hídrico y Social.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de Cambios bruscos de temperatura son: Salud y Agropecuario.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de **Deslaves** son: Comunicaciones y Transportes, Hídrico y Social.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de **Inundaciones** son: Comunicaciones y Transportes, Agropecuario y Social.

Como un ejemplo se presenta la siguiente tabla, en la cual se aprecia la afectación de la funcionalidad para el sector Agropecuario para el impacto inundaciones.

Tabla 23. Análisis de afectación de la funcionalidad del sector Agropecuario ante el impacto de incendios.

Inundaciones						
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	Lluvias torrenciales, huracanes					
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	Sí, zonas rurales y campos de cultivos en zonas serranas afectadas.					
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	Por las fuertes lluvias que podrían presentarse, se generarán inundaciones, las cuales destruirían grandes extensiones de cultivos, ocasionando pérdidas significativas.					
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	Muy probable - Es probable que el sector empeore (S3)					













8.5 Capacidad de adaptación

Una vez que se identificaron los sectores más afectados en su funcionalidad dado un impacto, lo cual se puede corroborar para un mejor detalle en el Anexo I, se procedió, con la metodología de ICLEI, a hacer un análisis sobre la capacidad de adaptación de estos sectores, y como resumen se encontraron los siguientes resultados:

 El sector con mayor sensibilidad cuando se presenta el impacto de Inundaciones, es el sector Salud. Por otra parte, el sector que menor sensibilidad presenta cuando se presenta también el impacto de inundaciones, es el de Biodiversidad.

Adicional al análisis anterior, se evaluó de manera detallada la capacidad de adaptación de los impactos ocurridos en el Municipio de Córdoba, Ver., en cada sector afectado. En las tablas siguientes se presenta un ejemplo para el sector comunicaciones y el resumen de resultados tomando en cuenta la percepción social.

Tabla Se muestra la capacidad de adaptación del sector Comunicaciones y Transportes ante el impacto de inundaciones.

Tabla 24. Ejemplo de capacidad de adaptación del sector Comunicaciones y Transporte ante el impacto de inundaciones

Impacto	Inundaciones
Sector	Comunicaciones y transportes
¿Puede el Sector ajustarse al impacto proyectado con un costo y trastorno mínimos?	Alto (\$\$\$\$) (CA2)
Explique la respuesta	Debido a este impacto, es necesario invertir en maquinaria para poder apoyar a la población en situaciones de riego durante la inundación.













Tabla 25. Resultados obtenidos de capacidad de adaptación de los diferentes sectores, a partir del análisis de percepción social.

sectores, a partir del analisis de percepcion social.										
Amenaza	Impactos	Sector con capacidad de adaptación alta	Sector con capacidad de adaptación media	Sector con capacidad de adaptación baja						
	Inundaciones	Comunicaciones y Transporte, Agropecuario, Social								
	Deslaves	Comunicaciones y Transporte, Agropecuario, Hídrico, Social								
Huracanes	Daños a cultivos	Agropecuario, Social								
	Enfermedades	Salud, Social								
	Desabasto de alimentos y agua	Salud	Social							
	Daños en telecomunicacione s		Comunicaciones y Transporte, Social							
	Enfermedades	Salud, Social								
	Vientos fuertes		Comunicaciones y Transporte	Social						
Frentes fríos	Pérdida de ganado	Agropecuario, Social								
	Cambios bruscos de temperatura	Agropecuario	Salud, Social							
	Niebla			Comunicaciones y Transporte						
Granizada	Daños a infraestructura	Comunicaciones y Transporte, Hídrico, Social								
Granizada	Daños en telecomunicacione s		Comunicaciones y Transporte, Social							
	Enfermedades	Salud, Social								
	Inundaciones		Comunicaciones y Transporte, Social							
Tormentas	Daños a infraestructura	Hídrico, Social								
tropicales	Daños en telecomunicacione s		Social							
	Pérdidas económicas	Agropecuario, Social								













8.6 Cálculo del riesgo

El riesgo se calculó identificando la **vulnerabilidad total** de todos los sectores dado un impacto, **multiplicada** por **el rango** de probabilidad de que una amenaza produzca dicho impacto.

Los resultados fueron compilados en la siguiente tabla y gráfica, que muestran que los sectores presentan un riesgo Muy bajo ante los siguientes impactos: desabasto de alimentos y agua, daños en telecomunicaciones, vientos fuertes, niebla y pérdida de ganado. Se puede observar un riesgo Bajo ante los impactos: inundaciones, deslaves, daños a cultivos, enfermedades, cambios bruscos de temperatura y pérdidas económicas. Y se tiene un riesgo Medio-bajo ante los impactos: daños a la infraestructura.

Tabla 26. Grado de riesgo para los sectores: Comunicaciones y Transporte, Hídrico, Salud, Agropecuario y Social ante los efectos de cambios en el clima

Impacto	Espectro de riesgo de los sectores	Espectro de riesgo
Daños a infraestructura	36	Medio-bajo
Cambios bruscos de temperatura	32	Bajo
Deslaves	30	Bajo
Inundaciones	27	Bajo
Enfermedades	24	Bajo
Daños a cultivos	21	Bajo
Pérdidas económicas	21	Bajo
Daños en telecomunicaciones	12	Muy Bajo
Vientos fuertes	10	Muy Bajo
Desabasto de alimento y agua	6	Muy Bajo
Pérdida de ganado	6	Muy Bajo
Niebla	4	Muy Bajo





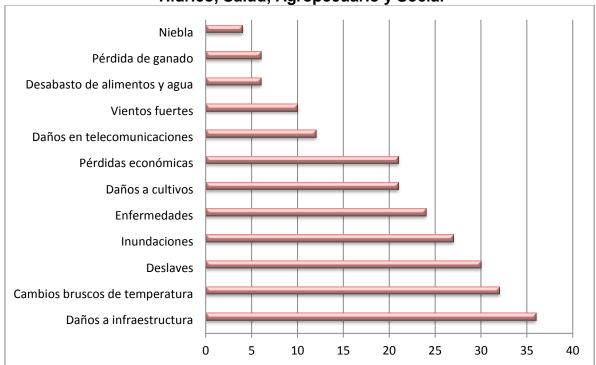












8.7 Resumen y necesidades¹³

En el Municipio de Córdoba se observan, en base al análisis realizado, afectaciones a causa de los impactos que se generan debido al cambio climático, el primer factor hidrometeorológico más recurrente son los daños a la infraestructura; los cuales son ocasionados por las granizadas y tormentas tropicales que se presentan durante el año. Dichos factores afectan directamente, al sector comunicaciones y transporte, hídrico y social, lo que puede reducir la productividad ocasionando un estrés social y económico.

Asimismo, la población se ve afectada por cambios bruscos de temperatura, deslaves e inundaciones, lo que ha ocasionado en la población, la presencia de enfermedades cada día más latente.

_

¹³ Vínculo directo a los Atlas Municipales de Riesgo, Córdoba, disponible en línea: https://issuu.com/uliseszl64/docs/cordoba













Dado lo anterior, se observa que el municipio necesita llevar a cabo acciones que combatan el cambio climático para así disminuir las consecuencias del mismo. La elaboración del Programa de Acción Climática Municipal beneficiará la mitigación y adaptación de dichas afectaciones.













9. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES DE GEI PARA EL MUNICIPIO DE CÓRDOBA

Ante la necesidad y la conveniencia de actuar para hacer frente al cambio climático, México ha elaborado una serie instrumentos para conducir su política, uno de ellos: el Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2014-2018), en el cual se enmarcan las líneas de acción tanto de mitigación de gases de efecto invernadero, como de adaptación al cambio climático. Y a partir del cual, los gobiernos estatales y municipales tendrán que construir sus programas para enfrentar el cambio climático.

Tomando en cuenta lo expresado anteriormente y a partir del inventario de GEI, con base en el año 2013, el municipio de Córdoba emitió 973,234.23 toneladas de bióxido de carbono equivalente por año (tCO2e/año). La mayor contribución a las emisiones totales proviene de la categoría Energía que en el año 2013 aportó en promedio 81% de las emisiones totales. En esta categoría, el transporte fue la principal fuente de emisiones en el municipio, contribuyendo al 77% de las emisiones totales. La siguiente categoría que contribuye con una gran cantidad de emisiones, es la Agropecuaria con el 16% del total.

.

Derivado de los resultados del inventario de GEI, se lograron identificar 10 medidas (27 acciones) de mitigación de Gases de Efecto Invernadero, que de llevarse a cabo podrían llegar a reducir 4,456 toneladas de bióxido de carbono equivalente (tCO₂e/año) para el periodo 2014-2017 y que representan el 2% de las emisiones totales del municipio.

Entre las medidas de mitigación de GEI se encuentran: (1) Realizar acciones para el uso eficiente de energía eléctrica y térmica, (2) Programa de Verificación Industrial Municipal, (3) Optimización de rutas de transporte público en el municipio, (4) Fomentar la modernización de flota del parque vehicular concesionado, (5) Disminuir













el uso de automóviles privados, (6) Vivienda sustentable, (7) Talleres sobre vivienda sustentable, (8) Restauración de suelos, (9) Fomentar el buen uso y manejo de las prácticas pecuarias y (10) Disminución del volumen de residuos generados en el municipio que necesitan disposición final.

A continuación, se presenta una Tabla con las medidas de mitigación de GEI identificadas para el municipio de Córdoba, Ver., en los diferentes sectores.

Y en el **Anexo III**, se presenta mayor detalle de dichas medidas.













Tabla 27. Propuesta de Medidas de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Municipio de Córdoba.

Sector	Medida de Mitigación	Acciones Desarrolladas dentro de la Medida	Meta al 2017	Unidad de Medida de la Meta	Reducción de Emisiones de GEI (tCO₂e/año)	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Presupuesto requerido (pesos)	Fuente de Recursos (Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)
		Regular el uso de carbón y leña como combustible para la preparación de alimentos	1	Reglamento	N/E	Ecología	250,000	Municipal
		Transitar del uso del carbón al gas L.P. en los mercados públicos	4	Mercados	21	Ecología/ Mercados	60,000	Municipales
Energía	Realizar acciones para el uso eficiente	Concientizar a la población sobre el uso y ahorro de energía	10000	Folletos	N/A	Ecología	10,000	Municipales
Liloigid	Energía el de energía eléctrica y térmica	Fomentar la modificación de horarios de trabajo en oficinas públicas, escuelas y centros de trabajo	50	Talleres	N/A	Ecología	75,000	Municipio
		Sustitución de luminarias de vapor de sodio a luminarias de tecnología LED en el alumbrado público	6000	Lámparas LED	1684	Alumbrado Público	60,000,000	Fortamun / CONUE
		Desarrollar un	20000	Personas	N/A	Ecología	75,000	Municipales













Sector	Medida de Mitigación	Acciones Desarrolladas dentro de la Medida	Meta al 2017	Unidad de Medida de la Meta	Reducción de Emisiones de GEI (tCO₂e/año)	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Presupuesto requerido (pesos)	Fuente de Recursos (Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)
		programa en cual se le explique a la comunidad los beneficios de ahorrar luz así como las formas en que se puede lograr.		capacitadas				
		Gestión de recursos para escuelas públicas y privadas para sustituir su iluminación con lámparas ahorradoras.	500	Lámparas de 24 W que sustituyen los focos incandescentes y lámparas de 100 W	32	Ecología	35,000	Municipales
Industrial	Programa de Verificación Industrial Municipal	Reaizar la verificación en Industrias ubicadas en el Municipio	30	Industrias	N/A	Ecología	30,000	Municipales
	Optimización de rutas de	Fomentar y favorecer el uso de transporte no motorizados.	20	Talleres	N/A	Ecología	20,000	Municipales
	transporte público en el municipio	Mapear la rutas existentes en el municipio	1	Mapa de rutas	N/A	Ecología/ Tránsito	70,000	
Transporte	Fomentar la modernización de flota del parque vehicular concesionado	Buscar y difundir las posibilidades de financiamiento vehicular	5	Talleres	N/A	Ecología/ Tránsito	7,500	
	Disminuir el uso de los	Fomentar en la sociedad el uso	5000	Personas sensibilizadas.	875	Ecología/transit o	7,500	













Sector	Medida de Mitigación	Acciones Desarrolladas dentro de la Medida	Meta al 2017	Unidad de Medida de la Meta	Reducción de Emisiones de GEI (tCO₂e/año)	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Presupuesto requerido (pesos)	Fuente de Recursos (Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)
	automóviles privados.	compartido de automóvil y el uso no motorizado.						
	Vivienda sustentable	Creación del Instituto Municipal de Planeación de la Vivienda	1	Instituto	N/A	Obra Pública y Asentamientos Humanos	1,500,000	
Residencial	Residencial Talleres sobre vivienda sustentable.	Incluir un Capítulo de sustentabilidad en Reglamento que Regula las Construcciones Públicas y Privadas del Municipio	1	Reglamento	76	Ecología	20,000	
		Capacitación para fomentar el uso de tecnologías novedosas como pueden ser: composteos, calentadores solares, captación de agua pluvial.	5	Calentadores solares	1.9	ecología	50,000	
Agrícola	Restauración de suelos	Siembra de árboles en zonas de riesgo de erosión	100000	Plantas	1200	FOMENTO AGRÍCOLA		
Pecuario	Fomentar el buen uso y	Implementar el uso de Biotecnología para el	10	Biodigestores	N/E	Fomento agropecuario	50,000	













Sector	Medida de Mitigación	Acciones Desarrolladas dentro de la Medida	Meta al 2017	Unidad de Medida de la Meta	Reducción de Emisiones de GEI (tCO₂e/año)	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Presupuesto requerido (pesos)	Fuente de Recursos (Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)
	manejo de las prácticas pecuarias.	manejo y conversión de Emisiones generadas a Biogás.						
		Talleres de concientización en el manejo de residuos	5000	Personas capacitadas	N/A	Ecología y	7,500	Municipales
	Disminución del volumen de residuos generados en	Planta de Reciclado	1	Planta	N/A			
		Conclusión del saneamiento del Ex tiradero 20 de noviembre	1	Planta de tratamiento	N/E		350,000	Federales/Estat ales/Municipale s
Desechos	el municipio que necesitan	Acopio de vidrio	10	toneladas	30	Limpia pública	20,000	
	disposición final	Acopio de papel	10	toneladas	40		20,000	
		Acopio de electrónicos	10	toneladas	100		20,000	
		Acopio de aceite comestible usado	6000	litros	13		20,000	













	Sector	Medida de Mitigación	Acciones Desarrolladas dentro de la Medida	Meta al 2017	Unidad de Medida de la Meta	Reducción de Emisiones de GEI (tCO₂e/año)	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Presupuesto requerido (pesos)	Fuente de Recursos (Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)
			Acopio de aluminio	10	toneladas	380		20,000	
			Elaboración de composta y lombricomposta a partir de residuos orgánicos del mercado Revolución	2.5	toneladas	2.5		30,000	
			Programa Establecimiento Ambientalmente Responsable	1000	Inscripciones al programa	N/A		10,000	
-	OTAL					4456		62,757,500	

N/A: No aplica.

N/E: No estimado.













10. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MUNICIPIO DE CÓRDOBA

El cambio climático se considera como uno de los factores determinantes en el desarrollo humano en el siglo XXI. Definir la mejor forma de adaptarse a las condiciones cambiantes del clima requerirá continuos ajustes en el comportamiento de la sociedad y su relación con el medio ambiente, y de las actividades económicas. Así, la adaptación se define como aquellos ajustes y medidas en los sistemas humanos y naturales, que son necesarios para reducir los impactos negativos del cambio climático y aprovechar sus aspectos positivos.

México es particularmente vulnerable a eventos climáticos extremos, como huracanes, inundaciones, sequías y ondas de calor y de frío. De 1999 a 2011, las pérdidas humanas los daños económicos derivados de fenómenos ٧ hidrometeorológicos se calculan en un promedio anual de 154 muertes y 21,368 millones de pesos. Asimismo, se estima que el costo acumulado del cambio climático para este siglo puede alcanzar entre 3.2 % y 6 % del Producto Interno Bruto. La información sobre el cambio climático, los impactos climáticos históricos y las tendencias socio-ecológicas y socio-económicas ligadas a la urbanización y al uso de recursos en el país generan una problemática ambiental, social y económica, que será exacerbada por el cambio climático si no se planea adecuadamente la adaptación. (SEMARNAT 2012. Adaptación al Cambio Climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones)

En particular para el Municipio de Córdoba, a partir del análisis de vulnerabilidad se identificó que los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de **Daños a infraestructura** son: Comunicaciones y Transportes, Hídrico y Social, debido a los impactos de **Cambios bruscos de temperatura** son: Salud y Agropecuario, en el caso de los impactos de **Deslaves**













son: Comunicaciones y Transportes, Hídrico y Social, y por impactos de **Inundaciones** son: Comunicaciones y Transportes, Agropecuario y Social.

A partir de dicho análisis se identificaron **7 medidas (11 acciones)** para incrementar la capacidad adaptativa y reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas ante el cambio climático y son: (1) Llevar a cabo acciones de restricción vehicular, (2) Realizar campañas de prevención, (3) Desarrollar acciones de restauración de suelos, (4) Concientizar a la población de las buenas prácticas agropecuarias, (5) Realizar acciones de ahorro y uso eficiente del recurso hídrico, (6) Tratamiento de aguas residuales y (7) Crear un plan ante contingencias.

En la tabla que se presenta a continuación, se indican las medidas de adaptación identificadas, con sus metas y sus presupuestos.

Y en el **Anexo IV** se muestra mayor información de las mismas.













Tabla 28. Medidas de Adaptación al Cambio Climático propuestas para el Municipio de Córdoba

Sector	Medida de Adaptación	Acciones Desarrolladas dentro de la Medida	Meta al 2017	Unidad de Medida de la Meta	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Presupuesto requerido (Pesos)	Fuente de Recursos (Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)
Comunicaciones y Transportes	Llevar a cabo acciones de restricción vehicular	Verificación de automóviles / compartir auto / uso de transporte escolar	1	Programa	Ecología	50,000	Municipales
Salud	Realizar campañas de prevención	Talleres de concientización sobre cómo evitar la proliferación de dengue, chincongunya y zica	200	Personas capacitadas	salud/ecología	40,000	Estatales y municipales
oaiuu			20	Talleres			
	Desarrollar acciones de restauración de suelos	Reforestación	5	Hectáreas	Desarrollo Agropecuario	80,000	Municipales
Agrícola			16000	Plantas			
	Concientizar a la población de las buenas prácticas agropecuarias	Implementar cursos del manejo de biofertilizantes	1000	Personas capacitadas	Desarrollo Agropecuario	8,000	Municipales
Hídrico	Realizar acciones de	Reparación de tuberías y fugas	5000	Fugas reparadas		1,000,000	Mezcla de recursos:













Sector	Medida de Adaptación	Acciones Desarrolladas dentro de la Medida	Meta al 2017	Unidad de Medida de la Meta	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Presupuesto requerido (Pesos)	Fuente de Recursos (Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)
	ahorro y uso eficiente del recurso hídrico						Federal / Hidrosistema
		Campaña sobre el cuidado del agua	32000	Personas capacitadas			Hidrosistema
	Tratamiento de aguas residuales	Recolección de aguas negras para su tratamiento	1000	Litros tratados			Mezcla de recursos: Federal / Hidrosistema
		Talleres de concientización ante contingencias	60000	Personas capacitadas	Protección civil/ ecología	10,000	Municipales y estatales
Panial	Crear un plan	Instalar centros de acopio para víveres	3	Centros de acopio	Comité de protección civil	1,500,000	Federales / estatales y municipales
Social	contingencias	Restauración de Eco-parque, 20 de Noviembre	1	Ecoparque	Ecología	3,000,000	Federales / Municipales
		Definir los sitios para instalación de albergues temporales	3	albergues	Comité de protección civil	500,000	Estatales / Municipales
TOTAL						6,188,000	













11. CONCLUSIONES

El cambio climático es uno de problemas más graves que enfrenta la humanidad, por lo que cobra relevancia llevar a cabo acciones para la adaptación a este fenómeno, pero también para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que son precursoras del calentamiento global que provoca las variaciones climáticas.

A nivel mundial y a través de los diferentes acuerdos derivados de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, los países se han fijado metas de reducción de emisiones a través de los documentos "Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (INDC, por sus siglas en inglés)" (2015), metas en las que tendrán de contribuir los programas a nivel nacional, pero también aquellas acciones que se realizan por los gobiernos subnacionales (entidades federativas y municipios); es por esta razón que cobran una gran importancia los Programas de Acción Climática Municipal.

Como se ha mencionado en diferentes apartados del documento, el fortalecimiento de capacidades para la realización de estos Programas de Acción Climática Municipal (PACMUN), es una iniciativa de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, con la asistencia técnica del Instituto Nacional de Ecología (INE) y es financiado por la Embajada del Reino Unido en México y apoyado por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA) está ultima se encarga de impartir y dar seguimiento a los PACMUN'S en nuestro estado, como es el caso de Córdoba.

La importancia de la elaboración de los PACMUN es fortalecer las capacidades institucionales en los municipios, el establecimiento de relaciones estratégicas o alianzas entre los municipios participantes; así mismo se encuentra impulsando la creación de políticas públicas que permitan el desarrollo de acciones estratégicas y













fuentes de financiamiento para lograr la implementación de medidas de mitigación y adaptación sustentable.

El haber realizado o participado en un programa como lo fue el PACMUN, fue una experiencia en lo personal muy importante, ya que nos va a servir como funcionarios municipales y como ciudadanos, el de estar más pendientes por lo que pasa en nuestro medio ambiente, así como sus alteraciones que sufre a consecuencia del cambio climático, contaremos con el inventario de los sectores que emiten cantidades importantes de gases de efecto invernadero (GEI), podremos saber acerca de los fenómenos climatológicos que es vulnerable nuestro municipio y su correcta prevención, de igual manera identificamos las líneas de acción de mitigación y adaptación que se deben seguir para que nos den como resultado, un municipio con ciudadanos convencidos y con una cultura del cuidado y protección del medio ambiente.













10. REFERENCIAS DOCUMENTALES

- Breceda Lapeyre, Miguel, Odón de Buen Rodríguez *et al.* 2008. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. Consultado el 10 de febrero de 2012 en http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/paccm_documento.pgdf
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, (CICC). 2009 (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático). Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012. México D.F. 118 págs.
- Comisión Nacional de Vivienda, (CONAVI). 2008 (Comisión Nacional de Vivienda).

 Programa Nacional de Vivienda "Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable" 2007-2012. México D.F. Versión Ejecutiva 80 págs.
- Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C. (CCMSS). 2006. Red de Monitoreo de Políticas Públicas. Nota informativa número 5. Inventarios Nacionales Forestales. México, mayo de 2006. http://www.ccmss.org.mx/modulos/casillero_informacion.php
- Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. 1992.

 Consultado en febrero del 2001 en:

 [http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf]
- ICLEI-Canadá. 2009. Changing Climate, Changing Communities: Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation. Consultado el 20 de enero de 2012 en http://www.iclei.org/index.php?id=11710.













- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2006. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero1990-2002, México. http://www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei_res_ejecutivo.pdf
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2009: Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México D.F., 274 págs.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2012 (Guía de metodologías y medidas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para la elaboración de Programas Estatales de Acción Climática [Sheinbaum Claudia y colaboradores] México D. F; 200 págs.
- Martínez, J., y A. Fernández. 2004. Cambio climático: una visión desde México.
 INE/SEMARNAT (Instituto Nacional de Ecología/Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales). 525 p.
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2000: Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Informe Especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Watson, R.T. y colaboradores (directores de la publicación)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos, 377 págs.
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2003: Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-Induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types [Penman, J. y colaboradores (directores de la publicación)]. The Institutefor Global Environmental Strategies (IGES), Japón, 32 págs.
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2003. Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y













silvicultura. Consultado en febrero del 2011 en: [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf.html]

- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2006. Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. 5 Volumenes.

 Consultado en febrero del 2011 en:

 [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html]
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2007 Climate Change.

 Synthesis Report. Suiza. 104 pp. Consultado en febrero del 2011 en

 [http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html]
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Instituto Nacional de Ecología. 2006. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002. 258 pp. México.
- Secretaría de Energía (SENER), 2012. *Prospectiva de Energías Renovables 2011 2025.* Secretaría de Energía, México. D.F. 157 págs.

Secretaria de Protección Civil, (2011). Atlas Municipal de Riesgos Nivel Básico. Editora de Gobierno del Estado de Veracruz.













11. **GLOSARIO**

Α

Actividad: Práctica o conjunto de prácticas que tiene lugar en una zona determinada durante un período dado y que genera emisiones GEI contables para el inventario.

Adaptación: Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta al actual o esperado cambio climático o sus efectos, el cual reduce el daño o aprovecha las oportunidades de beneficios.

Aguas residuales industriales: Son aguas que son contaminadas por efecto de su uso en procesos industriales, o de generación de energía.

Aguas residuales municipales: Aguas que son contaminadas por efecto de su uso en asentamientos humanos, centros de población o, de manera general, en domicilios, comercios y servicios urbanos.

Almacenes de carbono: Véase Reservorios

Amenaza: Probabilidad de que ocurra un evento en espacio y tiempo determinados con suficiente intensidad para producir daños.

Antropogénico(a): Generado por las actividades del ser humano.

Aprovechamiento forestal: Es la parte comercial de la tala destinada a la elaboración ó al consumo directo.

Arrecife de coral: Estructura de caliza de apariencia rocosa formada por corales a lo largo de las costas oceánicas (arrecifes litorales), o sobre bancos o













plataformas sumergidos a escasa profundidad (barreras coralinas, atolones), y especialmente profusa en los océanos tropicales y subtropicales.

В

Biocombustible: Combustible producido a partir de materia orgánica o de aceites combustibles de origen vegetal. Son biocombustibles el alcohol, la lejía negra derivada del proceso de fabricación de papel, la madera, o el aceite de soja.

Biodiversidad: Toda la diversidad de organismos y de ecosistemas existentes en diferentes escalas espaciales (desde el tamaño de un gen hasta la escala de un bioma).

Biogás: Mezcla de gases cuyos componentes principales son el metano y el bióxido de carbono, producido de la putrefacción de la materia orgánica en ausencia del aire por acción de microorganismos.

Bioma: Uno de los principales elementos regionales de la biosfera, claramente diferenciado, generalmente constituido por varios ecosistemas (por ejemplo: bosques, ríos, estanques, o pantanos de una misma región con condiciones climáticas similares). Los biomas están caracterizados por determinadas comunidades vegetales y animales típicas.

Biomasa: El término biomasa en su sentido más amplio incluye toda la materia viva existente en un instante de tiempo en la Tierra. La biomasa energética también se define como el conjunto de la materia orgánica, de origen vegetal o animal, incluyendo los materiales procedentes de su transformación natural o artificial. Cualquier tipo de biomasa tiene en común, con el resto, el hecho de provenir en última instancia de la fotosíntesis vegetal.













Bosques: Se definió bosque a la comunidad dominada por árboles o plantas leñosas con un tronco bien definido, con alturas mínimas de 2-4 m, con una superficie mínima de 1ha y con una cobertura arbórea del 30% (Ver cuadro 1 dentro del reporte). Geográficamente se diferenciaron en bosques tropicales y bosques templados.

Buenas Prácticas: Las buenas prácticas constituyen un conjunto de procedimientos destinados a garantizar la exactitud de los inventarios de gases de efecto invernadero en el sentido de que no presenten sistemáticamente una estimación por encima o por debajo de los valores verdaderos, en la medida en la que pueda juzgarse y en que las incertidumbres se reduzcan lo máximo posible. Las buenas prácticas comprenden la elección de métodos de estimación apropiados a las circunstancias nacionales, la garantía y el control de calidad en el ámbito nacional, la cuantificación de las incertidumbres y el archivo y la comunicación de datos para fomentar la transparencia. Las Guías de las Buenas Prácticas publicadas **IPCC** por el se encuentran en: [http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum_es.html]

C

Cambio climático: De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, se define como "el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables"

Cambio de uso de suelo: A los cambios que sufre la superficie terrestre, debido principalmente a la apertura de nuevas tierras agrícolas, desmontes, asentamientos humanos e industriales. Es decir a las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal (SEMARNAT 2005).













Capacidad de adaptación: La habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias.

Captura y almacenamiento de (dióxido de) carbono (CAC, CAD): Proceso consistente en la separación de dióxido de carbono de fuentes industriales y del sector de la energía, su transporte hasta un lugar de almacenamiento y su aislamiento respecto de la atmósfera durante largos períodos.

Cobertura vegetal: Este término se aplica en un todo o en parte a algunos de los atributos del terreno y que en cierta forma ocupan una porción de su superficie, por estar localizados sobre éste. La cobertura como elemento del paisaje puede derivarse de ambientes naturales, como producto de la evolución ecológica (bosques, selvas, matorrales, etc.) o a partir de ambientes que han sido producidos y mantenidos por el hombre, como pueden ser los cultivos, las ciudades, las presas, etc.

Coherencia: Significa que el inventario debe ser internamente coherente en todos sus elementos con los inventarios de otros años. Un inventario es coherente si se utilizan las mismas metodologías para el año de base y para todos los años subsiguientes y si se utilizan conjuntos de datos coherentes para estimar las emisiones o absorciones de fuentes o sumideros. Se puede considerar coherente un inventario que utiliza diferentes metodologías para distintos años si se realizó la estimación de forma transparente, tomando en cuenta las pautas del Volumen 1 sobre buenas prácticas en cuestión de coherencia de la serie temporal.

Combustibles de origen fósil: Combustibles básicamente de carbono procedentes de depósitos de hidrocarburos de origen fósil, como el carbón, la turba, el petróleo o el gas natural.

Comparabilidad: Significa que las estimaciones de las emisiones y absorciones declaradas por los países en los inventarios deben ser comparables













entre los distintos países. A tal fin, los países deben utilizar las metodologías y los formatos acordados para estimar y comunicar los inventarios.

Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés): Fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y rubricada ese mismo año en la Cumbre para la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, por más de 150 países más la Comunidad Europea. Su objetivo último es "la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático". México es signatario de esta convención

Consumo de agua: Cantidad de agua extraída que se pierde irremediablemente durante su utilización (por efecto de la evaporación y de la producción de bienes). El consumo de agua es igual a la detracción de agua menos el flujo de renuevo.

CO₂ equivalente: Concentración de bióxido de carbono que podría causar el mismo grado de forzamiento radiactivo que una mezcla determinada de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.

Cuenca: Superficie de drenaje de un arroyo, río o lago.

D

Deforestación: Conversión de una extensión boscosa en no boscosa. Con respecto al término bosque y otros términos similares, como forestación, reforestación o deforestación, véase el Informe del IPCC sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

Depósitos de carbono: Véase Reservorios













Dióxido de carbono (CO2): Gas que existe espontáneamente y también como subproducto del quemado de combustibles fosílicos procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de biomasa, o de los cambios de uso de la tierra y otros procesos industriales. Es el gas de efecto invernadero antropogénico que más afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es también el gas de referencia para la medición de otros gases de efecto invernadero y, por consiguiente su Potencial de calentamiento mundial es igual a 1.

Directrices del IPCC para la elaboración de inventarios GEI: Orientación que ayuda a los países a compilar inventarios nacionales completos de los GEI [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html]

Ε

Eficiencia energética: Cociente entre la energía útil producida por un sistema, proceso de conversión o actividad y su insumo de energía.

Emisiones: Liberación de GEI y/o de sus precursores en la atmósfera, en una zona y por un periodo determinados, originados por actividades humanas en el sector energético, industrial, agropecuario, forestal, por cambios en el uso del suelo y de desechos.

Energía Solar: Es una de las energías renovables por excelencia y se basa en el aprovechamiento de la radiación solar que llega a la superficie terrestre y que posteriormente es transformada en electricidad o calor.

Energías renovables: Son fuentes naturales como el sol, el agua, el viento y los residuos orgánicos, aunque es sin duda el sol el motor generador de todos los ciclos que dan origen a las demás fuentes.













Escenario Climático: Una posible y normalmente simplificada representación del clima a futuro, basado en un consistente conjunto de relaciones climáticas, que fueron construidas para uso exclusivo de investigar las consecuencias potenciales del cambio climático Antropogénico, casi siempre para la creación de modelos de impacto.

Exactitud: Medida relativa de la exactitud de una estimación de emisión o absorción. Las estimaciones deben ser exactas en el sentido de que no sean sistemáticamente estimaciones que queden por encima o por debajo de las verdaderas emisiones o absorciones, por lo que pueda juzgarse, y de que las incertidumbres se hayan reducido lo máximo posible. Deben utilizarse metodologías adecuadas que cumplan las directrices sobre buenas prácticas, con el fin de favorecer la exactitud de los inventarios.

Exhaustividad: Significa que un inventario cubre todas las fuentes y los sumideros incluidos en las Directrices del IPCC para toda la cobertura geográfica, además de otras categorías existentes de fuente / sumidero pertinentes, específicas para cada país (y, por lo tanto, pueden no figurar en las Directrices del IPCC).

F

Forestación: Plantación de nuevos bosques en tierras que históricamente no han contenido bosque (durante un mínimo de 50 años). Para un análisis del término bosque y de los conceptos conexos de forestación, reforestación y deforestación.

Fuentes: Todo sector, proceso o actividad que libere un GEI, un aerosol o un precursor de GEI.

Fuente: Suele designar todo proceso, actividad o mecanismo que libera un gas de efecto invernadero o aerosol, o un precursor de un gas de efecto invernadero













o aerosol, a la atmósfera. Puede designar también, por ejemplo, una fuente de energía.

Fuente de Emisión: Proceso o mecanismo que libera algún gas de efecto invernadero.

G

Gas de efecto invernadero (GEI): Se refiere a cualquier constituyente gaseoso de la atmósfera que tiene la capacidad de absorber y re-emitir radiación infrarroja. Esos gases pueden clasificarse en aquellos generados de manera natural o aquellos emitidos como resultado de las actividades socio-económicas del hombre.

Gigagramos (Gg): Unidad de medida de masa equivalente a 10⁹ gramos, empleada para las emisiones de GEI. Un gigagramo equivale a 1,000 toneladas.

Н

Hidrofluorocarbonos (HFCs): Uno de los seis gases o grupos de gases de efecto invernadero cuya presencia se propone reducir el Protocolo de Kioto. Son producidos comercialmente en sustitución de los clorofluorocarbonos. Los HFCs se utilizan ampliamente en refrigeración y en fabricación de semiconductores.

Hexafluoruro de Azufre (SF6): Uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir y que forman parte de los inventarios GEI para el sector industrial. Se utiliza profusamente en la industria pesada para el aislamiento de equipos de alta tensión y como auxiliar en la fabricación de sistemas de refrigeración de cables y de semiconductores.

Ī













Incertidumbre: Expresión del grado de desconocimiento de determinado valor. Puede deberse a una falta de información o a un desacuerdo con respecto a lo que es conocido.

Incorporación de GEI o carbono: Adición de una sustancia a un reservorio. La incorporación de sustancias que contienen carbono, y en particular dióxido de carbono.

Inventarios GEI: En cumplimiento con los artículos 4 y 12 de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, las naciones que forman parte del Anexo I envían al Secretariado General la contabilidad completa de emisiones por fuentes y remociones por sumideros de GEI. Los inventarios están sujetos a procesos de revisión técnica anual. México, forma parte de las Naciones No-Anexo I, por lo que se adscribe al principio de "responsabilidad común, pero diferenciada" y ha publicado cuatro comunicaciones nacionales ante la Convención Marco. En el Plan de Acción Climática Municipal, un inventario consiste en la identificación y caracterización de las emisiones e incorporaciones GEI para los sectores, categorías y actividades desarrolladas en el municipio.

Impacto hidrometeorológico: Efectos de la amenaza meteorológica sobre los sistemas naturales o humanos













L

Leña: Toda aquella madera que conserva su estructura original y cuya combustión intencional puede aprovecharse como fuente directa o indirecta de energía.

M

Mecanismo para un desarrollo limpio (MDL): Definido en el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto, el mecanismo para un desarrollo limpio persigue dos objetivos: 1) ayudar a las Partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible y a contribuir al objetivo último de la Convención; y 2) ayudar a las Partes del Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos de limitación y reducción de emisiones cuantificados. Las unidades de reducción de emisiones certificadas vinculadas a proyectos MDL emprendidos en países no incluidos en el Anexo I que limiten o reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, siempre que hayan sido certificadas por entidades operacionales designadas por la Conferencia de las Partes o por una reunión de las Partes, pueden ser contabilizadas en el haber del inversor (estatal o industrial) por las Partes incluidas en el Anexo B. Una parte de los beneficios de las actividades de proyecto certificadas se destina a cubrir gastos administrativos y a ayudar a países Partes en desarrollo, particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, para cubrir los costos de adaptación.

Medidas de mitigación: Tecnologías, procesos y prácticas que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero o sus efectos por debajo de los niveles futuros previstos. Se conceptúan como medidas las tecnologías de energía renovable, los procesos de minimización de desechos, los desplazamientos al lugar de trabajo mediante transporte público, etc.

Metano (CH₄): El metano es uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kyoto se propone reducir. Es el componente principal del gas













natural, y está asociado a todos los hidrocarburos utilizados como combustibles, a la ganadería y a la agricultura. El metano de estrato carbónico es el que se encuentra en las vetas de carbón.

Mitigación: Cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros.

0

Óxido Nitroso (N₂O): Uno de los seis tipos de gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir. La fuente antropógena principal de óxido nitroso es la agricultura (la gestión del suelo y del estiércol), pero hay también aportaciones importantes provenientes del tratamiento de aguas residuales, del quemado de combustibles fosílicos y de los procesos industriales químicos. El óxido nitroso es también producido naturalmente por muy diversas fuentes biológicas presentes en el suelo y en el agua, y particularmente por la acción microbiana en los bosques tropicales pluviales.

Ρ

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés): Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988. Se trata de un grupo abierto a todos los Miembros de las Naciones Unidas y de la OMM. La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades













humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.

Plantación forestal comercial: El establecimiento, cultivo y manejo de vegetación forestal en terrenos temporalmente forestales o preferentemente forestales, cuyo objetivo principal es la producción de materias primas forestales destinadas a su industrialización y/o comercialización.

Potencial de Calentamiento Mundial (PCM): Índice que describe las características radiativas de los gases de efecto invernadero bien mezclados y que representa el efecto combinado de los diferentes tiempos que estos gases permanecen la atmósfera eficiencia absorción en su relativa en la de У Este efecto radiación infrarroja saliente. índice se aproxima el de calentamiento integrado en el tiempo de una masa-unidad de determinados gases de efecto invernadero en la atmósfera actual, en relación con una unidad de dióxido de carbono.

Protocolo de Kyoto: El Protocolo de Kyoto de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas fue adoptado en el tercer período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP) en la CMCC, que se celebró en 1997 en Kyoto. Contiene compromisos jurídicamente vinculantes, además de los señalados en la CMCC. Los países del Anexo B del Protocolo (la mayoría de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y de los países de economía en transición) acordaron reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero antropógenicos (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) en un 5% como mínimo por debajo de los niveles de 1990 durante el período de compromiso de 2008 a 2012. El Protocolo de Kyoto entró en vigor el 16 de febrero de 2005.













Reforestación: Conversión por actividad humana directa de terrenos no boscosos en terrenos forestales mediante plantación, siembra o fomento antropogénico de semilleros naturales en superficies donde antiguamente hubo bosques, pero que actualmente están deforestadas.

Remoción de GEI o carbono: Véase Incorporación

Reservorios de carbono: Componente (s) del sistema climático en el cual se almacena un GEI o un precursor de GEI. Constituyen ejemplos la biomasa forestal, los productos de la madera, los suelos y la atmósfera.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (características CRETIB), representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. Se incluyen todos aquellos envases, recipientes, embalajes que hayan estado en contacto con estos residuos.

Residuos sólidos municipales: Desechos sólidos mezclados que provienen de actividades humanas desarrolladas en una casa-habitación, en sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios.

Resiliencia: Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesta a riesgos para adaptarse, alcanzar o mantenerse en un nivel aceptable de funcionalidad y estructura, por resistencia o cambio.

Riesgo: Probabilidad combinada de la amenaza y la vulnerabilidad.

S













Sectores: Clasificación de los diferentes tipos de emisores GEI. El IPCC reconoce seis: 1. Energía, 2. Procesos Industriales, 3. Solventes, 4. Actividades Agropecuarias, 5. Uso del suelo, Cambio de uso del suelo y Silvicultura y 6. Desechos

Secuestro de GEI o carbono: Véase Incorporación

Sistema: Construcción de redes naturales, humanas que proveen servicios o actividades dentro del municipio.

Sumidero: Todo proceso, actividad o mecanismo que detrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o alguno de sus precursores.

Sustentabilidad: La capacidad de una sociedad humana de apoyar en su medio ambiente el mejoramiento continuo de la calidad de vida de sus miembros para el largo plazo; las sustentabilidades de una sociedad es función del manejo que ella haga de sus recursos naturales y puede ser mejorada indefinidamente.

T

Tala: Volumen en pie de todos los árboles vivos o muertos, medidos a un diámetro mínimo especificado a la altura del pecho que se cortan durante el periodo de referencia, incluidas todas las partes de los árboles.

Transparencia: Significa que las hipótesis y metodologías utilizadas en un inventario deberán explicarse con claridad para facilitar la reproducción y evaluación del inventario por parte de los usuarios de la información suministrada. La transparencia de los inventarios es fundamental para el éxito del proceso de comunicación y examen de la información.













U

Unidades CO₂ equivalentes [CO₂ eq]: Los GEI difieren en la influencia térmica positiva que ejercen sobre el sistema climático mundial, debido a sus diferentes propiedades radiativas y períodos de permanencia en la atmósfera. Una emisión de CO₂ equivalente es la cantidad de emisión de CO₂ que ocasionaría, durante un horizonte temporal dado, la misma influencia térmica positiva que una cantidad emitida de un GEI de larga permanencia o de una mezcla de GEI. Para un GEI, las emisiones de CO₂-equivalente se obtienen multiplicando la cantidad de GEI emitida por su potencial de calentamiento mundial (PCM). Las emisiones de CO2-equivalente constituyen valor de referencia métrica un una ٧ útil para comparar emisiones de GEI diferentes, pero no implican respuestas idénticas al cambio climático

Urbanización: Conversión en ciudades de tierras que se encontraban en estado natural o en un estado natural gestionado (por ejemplo, las tierras agrícolas); proceso originado por una migración neta del medio rural al urbano, que lleva a un porcentaje creciente de la población de una nación o región a vivir en asentamientos definidos como centros urbanos.

Uso de la tierra y cambio de uso de la tierra: El uso de la tierra es el conjunto de disposiciones, actividades y aportes en relación con cierto tipo de cubierta terrestre (es decir, un conjunto de acciones humanas). Designa también los fines sociales y económicos que guían la gestión de la tierra (por ejemplo, el pastoreo, la extracción de madera, o la conservación). El cambio de uso de la tierra es un cambio del uso o gestión de la tierra por los seres humanos, que puede inducir un cambio de la cubierta terrestre. Los cambios de la cubierta terrestre y de uso de la tierra pueden influir en el albedo superficial, en la evapotranspiración, en las fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero, o en otras propiedades del sistema climático, por lo que pueden ejercer un forzamiento radiativo y/o otros













impactos sobre el clima a nivel local o mundial. Véase también el Informe del IPCC sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

٧

Vulnerabilidad: El grado en el que un sistema es susceptible a efectos adversos de cambio climático. La variabilidad está en función de la magnitud y escala de variación de clima a la cual un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad adaptativa.













12. UNIDADES

°C Grados Centígrados

CH₄ Metano

CO Monóxido de carbón

CO₂ Bióxido de carbón

CO₂eq Bióxido de carbono equivalente

HFC Hidrofluorocarbonos

NOx Óxidos de nitrógeno

N₂O Óxido nitroso

Ozono

PFC Perfluorocarbonos

SF₆ Hexafluoruro de Azufre













13. ACRÓNIMOS

CC Cambio Climático

CCG Cambio Climático Global

CEA Comisión Estatal del Agua

CENAPRED Centro Nacional de Prevención de Desastres

CFE Comisión Federal de Electricidad

CMM Centro Mario Molina.

CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio

Climático.

CONAFOR Comisión Nacional Forestal.

COPLADE Comité de Planeación para el Desarrollo Estatal.

COPLADEMUN Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal.

FIDE Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica

FIRCO Fideicomiso de Riesgo Compartido.

FOMECAR Fondo Mexicano de Carbono.

GEI Gases de Efecto Invernadero.

ICLEI- Gobiernos Locales por la Sustentabilidad.

INE Instituto Nacional de Ecología.

INEGEI Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto

Invernadero.

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía.













IPCC Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

(Intergovernmental Panel on Climate Change).

MDL Mecanismo de Desarrollo Limpio.

ONU Organización de las Naciones Unidas.

OMM Organización Meteorológica Mundial.

PACCM Programa de Acción Climática de la Ciudad de México.

PACMUN Plan de Acción Climática Municipal.

PEACC Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático.

PECC Programa Especial de Cambio Climático.

PIB Producto Interno Bruto.

PNUMA Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

PND Plan Nacional de Desarrollo.

PROFEPA Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

SAGARPA Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y

Alimentación.

SE Secretaría de Economía.

SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

SECTUR Secretaría de Turismo.

SEDESOL Secretaría de Desarrollo Social.

SEGOB Secretaría de Gobernación.

SHCP Secretaría de Hacienda y Crédito Público.













SENER Secretaria de Energía.

CONUEE Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.

SEMARNAT Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SS Secretaría de Salud.

TIER Nivel de complejidad de la metodología para la elaboración de los

inventarios de acuerdo a las directrices del IPCC.

TIR Tasa Interna de Retorno.

t Toneladas.

UNFCCC United Nations Framework Convention on Climate Change.

SEDEMA Secretaria de Medio Ambiente.

RSU Residuos Sólidos Urbanos.

ARM Aguas residuales Municipales.

ARI Aguas Residuales Industriales.

LGEEPA Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

ENACC Estrategia Nacional de Cambio Climático.













14. ANEXOS

Anexo I Análisis de Sensibilidad e Identificación de Impactos por Sector para la Detección de Vulnerabilidad y Riesgo ante el Cambio Climático

A continuación se presentan unos ejemplos del análisis de sensibilidad realizado para la identificación de impactos por sector.

Sector Comunicación y Transportes									
Inundaciones									
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	Lluvias torrenciales en el municipio.								
	Si, con mayor importancia lo que se cuentran ubicados en								
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	las serranías y comunidades rurales.								
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	Debido a las lluvias torrenciales, se pueden presentar deslaves que afectarian el transporte.								
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	Muy probable - Es probable que el sector empeore (S3)								

Sector Salud Enfermedades									
Effermedad									
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este									
sector?	Cambios de clima, por ejemplo: Altas y bajas temperaturas								
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	Si, población vulnerable en todo el Municipio.								
	La situación ya se ha agravado: existe mayor frecuencia de enfermedades respiratorias; dengue, chinconkuya; sica, etc.								
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?									
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	Muy probable - Es probable que el sector empeore (S3)								













Sector Agropecuario									
Daños en Cultivos									
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	is de mucho calor y escaces de agua (mayor prpagación de e								
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	en las temporadas de floración de ciertos cultivos; variacio								
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	se veran dañados por la falta de agua. Suelos menos fértile								
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	Si - El sector empeorara (S4)								

Sector Hídrico Daños en la Infraestructura								
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	Largas temporadas de temperaturas extremas que favorezcan la escacés de agua.							
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	Si, no existe forma de proporcionar agua de manera continua, se proporciona por tandeo.							
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	En épocas de secas más extensas. En temporadas de lluvia, se anticipan lluvias torrenciales que pueden provocar daños a la infraestructura, por medio de inundaciones o fuertes vientos que provoquen el derribo de árboles, daños en las tuberías, etc.							
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	Si - Es probable que el sector empeore (S3)							

Sector Social								
Deslaves								
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	La inquietud de la población es evidente al comienzo de la época de lluvias; se sienten inseguros tanto por los deslaves como por los vientos y lluvias torrenciales.							
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	Si , toda la población que habita en las zonas de alto riesgo ya identificadas en la zona serrana.							
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	Las fuertes lluvias que son generadas por húracanes principalmente, en zonas montañosas pueden generar deslaves que afectan a la población, ocasionando perdidas de sus pertenencias.							
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	Muy Probable - El probable que sector empeore (S3)							













Anexo II Identificación de la capacidad de adaptación de cada sector ante los efectos de eventos hidrometeorológicos

Impacto	INUNDACIONES
Sector	COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
¿Puede el Sector ajustarse al impacto proyectado con un costo y trastorno mínimos?	ALTO (\$\$\$\$) (CA2)
Explique la respuesta	DEBIDO A ESTE IMPACTO, ES NECESARIO INVENTIR EN MAQUINARIA PARA PODER APOYAR A LA POBLACIÓN EN SITUACIONES DE RIEGO QUE SE GENERAN DURANTE LA INUNDACIÓN

Impacto	DAÑOS A INFRAESTRCTURA
Sector	COMUNACIONES Y TRANSPORTES
¿Puede el Sector ajustarse al impacto proyectado con un costo y trastorno mínimos?	MUY ALTO (\$\$\$\$\$) (CA1)
Explique la respuesta	LOS COSTOS DE OPERACIONES PARA RESTAURAR EDIFICIONES Y DAÑOS EN CASAS SUELEN SER MUY ELEVADOS

Impacto	VIENTOS FUERTES
Sector	COMUNCACIONES Y TRANSPORTES
¿Puede el Sector ajustarse al impacto proyectado con un costo y trastorno mínimos?	MEDIO (\$\$\$) (CA3)
Explique la respuesta	LOS DAÑOS OCASIONADOS EN POSTES DE SUMINISTRO ELECTRICO NO SON CAROS, PERO SI REQUIEREN DE TIEMPO PARA SER REPARADOS.













Impacto	DESLAVES
Sector	COMUNICACIONES Y TRASNPORTES
¿Puede el Sector ajustarse al impacto proyectado con un costo y trastorno mínimos?	ALTO (\$\$\$\$) (CA2)
Explique la respuesta	LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA Y ADECUACIÓN DESPUES DE UN DESLAVE REQUIERE DE UNA INVERSION SIGNIFICATIVA

Impacto	ENFERMEDADES
Sector	SALUD
¿Puede el Sector ajustarse al impacto proyectado con un costo y trastorno mínimos?	ALTO (\$\$\$\$) (CA2)
Explique la respuesta	LAS ENFERMEDADES SUELEN SER INFECCIONES DE VIAS RESPIRATORIAS ASI COMO GASTROINTESTINALES Y SU TRATAMIENTO REQUIERE ANTIBIOTICOS. ADEMÁS, LA PREVENCIÓN DE DENGUE, CHINCONKUYA Y SICA REQUIEREN DE FUMIGACIONES CONSTANTES Y DE AMPLIA COBERTURA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.













Anexo III Medidas de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero. Detalles Adicionales.

Medidas, Reducción de GEI, Beneficiarios, Presupuesto y Detalles

	Medida de Mitigación	Acciones Desarrolla	Meta	Unidad de	Reducció n de Emisiones	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Con que		Beneficiarios de la Medida (cantidad)		Presupuesto	Fuente de Recursos (Federal,	Obstáculos
Sector		das dentro de la Medida	al 2017	Medida de la Meta	de GEI (tCO₂e / año)		programas se vincula	Objetivos	Directos	Indirectos	requerido (pesos)	Estatal, Municipal, Internacional, Otros)	y Limitantes
	Realizar acciones para el uso eficiente de energía eléctrica y térmica	Regular el uso de carbón y leña como combustible para la preparación de alimentos	1	Reglamen to	N/E	Ecología	Estufas ecológicas de SEMARNAT	Contar con un marco legislativo propio		196, 541	250,000	Municipal	Económico/ Político
		Transitar del uso del carbón al gas L.P. en los mercados públicos	4	Mercados	21	Ecología/M ercados		Reducir el uso de combustibl es fósiles	40	120	60,000	Municipales	Económicos / Sociales
Energía		Concientiza r a la población sobre el uso y ahorro de energía	10000	Folletos	N/A	Ecología	Educación Ambiental	Reducir y consumo de energía	10000	40000	10,000	Municipales	Económicos
		Fomentar la modificació n de horarios de trabajo en oficinas públicas, escuelas y centros de trabajo	50	Talleres	N/A	Ecología	Programa de Educación Ambiental Municipal	Disminuir el consumo de energía eléctrica en el municipio de córdoba, Veracruz	5000		75,000	Municipio	













	Medida de Mitigación	Acciones		Unidad	Reducció n de	Área del			de la	iciarios Medida	_	Fuente de Recursos	2
Sector		Desarrolla das dentro de la Medida	Meta al 2017	de Medida de la Meta	Emisiones de GEI (tCO₂e / año)	Municipio que Aplicará la Medida	Con que programas se vincula	Objetivos	(can	Indirectos	Presupuesto requerido (pesos)	(Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)	Obstáculos y Limitantes
		Sustitución de luminarias de vapor de sodio a luminarias de tecnología LED en el alumbrado público	6000	Lámparas LED	1684	Alumbrado público	Conversión de elemento Eléctrico Municipal			196, 541	60,000,000	Fortamun /CONUE	Económicos
		Desarrollar un programa en cual se le explique a la comunidad los beneficios de ahorrar luz así como las formas en que se puede lograr.	20000	Personas capacitad as	N/A	Ecología			20000		75,000	Municipales	Sociales/ Político
		Gestión de recursos para escuelas públicas y privadas para sustituir su iluminación con lámparas ahorradoras .	500	Lámparas de 24 W que sustituyen los focos incandesc entes y lámparas de 100 W	32	Ecología			10000		35,000	Municipales	Económicos / Sociales













									Donof	iciarios		Fuente de	
		Acciones		Unidad	Reducció	Área del				Medida		Recursos	
Sector	Medida de Mitigación	Desarrolla das dentro de la Medida	Meta al 2017	de Medida de la Meta	n de Emisiones de GEI (tCO ₂ e / año)	Municipio que Aplicará la Medida	Con que programas se vincula	Objetivos	(can	Indirectos	Presupuesto requerido (pesos)	(Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)	Obstáculos y Limitantes
Industrial	Programa de Verificació n Industrial Municipal	Realizar la verificación en Industrias ubicadas en el Municipio	30	Industrias	N/A	Ecología	Auditoría Ambiental PROFEPA	Reducir las fuentes móviles de emisión		196, 541	30,000	Municipales	Sociales/ Políticos
	Optimizaci ón de rutas de transporte público en el municipio	Fomentar y favorecer el uso de transporte no motorizados .	20	Talleres	N/A	Ecología	Proaire Veracruz	Reducir las fuentes móviles de emisión	2000	80003	20,000	Municipales	Económicos / Políticos
		Mapear la rutas existentes en el municipio	1	Mapa de rutas	N/A	Ecología/tra nsito	Programa de Movilidad de tránsito			196, 541	70,000		
Transporte	Fomentar la moderniza ción de flota del parque vehicular concesion ado	Buscar y difundir las posibilidade s de financiamie nto vehicular	5	Talleres	N/A	Ecología/tra nsito	Programa de movilidad		500		7,500		
	Disminuir el uso de los automóvile s privados.	Fomentar en la sociedad el uso compartido de automóvil y el uso no motorizado.	5000	Personas sensibiliza das.	875	Ecología/tra nsito		Disminuci ón de la contamina ción generada por la quema de combustibl es fósiles.	5000		7,500		













									D (Frants de	
		Acciones		Unidad	Reducció n de	Área del				iciarios Medida		Fuente de Recursos	
Sector	Medida de Mitigación	Desarrolla das dentro de la Medida	Meta al 2017	de Medida de la Meta	Emisiones de GEI (tCO ₂ e / año)	Municipio que Aplicará la Medida	Con que programas se vincula	Objetivos	(can	Indirectos	Presupuesto requerido (pesos)	(Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)	Obstáculos y Limitantes
	Vivienda sustentabl e	Creación del Instituto Municipal de Planeación de la Vivienda	1	Instituto	N/A	Obra Pública y Asentamien tos Humanos		Crear una entidad que regule desde la planeación diversos aspectos ambiental es.	200	196, 541	1,500,000	,	Económicos / sociales/ políticos
Residencial	Talleres	Incluir un Capítulo de sustentabili dad en Reglamento que Regula las Construccio nes Públicas y Privadas del Municipio	1	Reglamen to	76	Ecología		Mejoramie nto de la vida diaria de la población	200	196, 541	20,000		
	sobre vivienda sustentabl e.	Capacitació n para fomentar el uso de tecnologías novedosas como pueden ser: composteos , calentadore s solares, captación de agua pluvial.	5	Calentado res solares	1.9	ecología	Programa de educación Ambiental Municipal	Concientiz ación Ambiental		196, 541	50,000		
Agrícola	Restauraci ón de suelos	Siembra de árboles en zonas de riesgo de erosión	10000	Plantas	1200	FOMENTO AGRÍCOLA	sagarpa/instit uto del café	Concientiz ación sobre las buenas prácticas		196, 541			













					,				Benef	iciarios		Fuente de	
		Acciones		Unidad	Reducció n de	Área del				Medida		Recursos	
	Medida de	Desarrolla	Meta	de	Emisiones	Municipio	Con que		(can	tidad)	Presupuesto	(Federal,	Obstáculos
Sector	Mitigación	das dentro de la Medida	al 2017	Medida de la Meta	de GEI (tCO₂e / año)	que Aplicará la Medida	programas se vincula	Objetivos	Directos	Indirectos	requerido (pesos)	Estatal, Municipal, Internacional, Otros)	y Limitantes
								agrícolas.					
Pecuario	Fomentar el buen uso y manejo de las prácticas pecuarias.	Implementa r el uso de Biotecnolog ía para el manejo y conversión de Emisiones generadas a Biogás.	10	Biodigesto res	N/E	Fomento agropecuari o			10	50	50,000		
	Disminució n del volumen de residuos generados	Talleres de concientiza ción en el manejo de residuos	5000	Personas capacitad as	N/A	Ecología y	Programa Establecimie nto Responsable		5000	10000	7,500	Municipales	Sociales/ Políticos
		Planta de Reciclado	1	Planta	N/A					196, 541			
Desechos		Conclusión del saneamient o del Ex tiradero 20 de noviembre	1	Planta de tratamient o	N/E		POA 2014- 2017	Disminuir la generació	3000		350,000	Federales/Estatal es/Municipales	Sociales/ Económicos
Desectios	en el municipio que	Acopio de vidrio	10	toneladas	30	Limpia pública		n de residuos sólidos		196, 541	20,000		
	necesitan disposició	Acopio de papel	10	toneladas	40			urbanos.		196, 541	20,000		
	n final	Acopio de electrónicos	10	toneladas	100					196, 541	20,000		
		Acopio de aceite comestible usado	6000	litros	13					196, 541	20,000		













Medida de Mitigación	das dentro de la Medida Acopio de aluminio	al 2017	Medida de la Meta	Emisiones de GEI (tCO₂e / año)	que Aplicará la Modida	programas se vincula	Objetivos			requerido	Fuente de Recursos (Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)	Obstáculos y Limitantes
		10		(tCO ₂ e /			-	Directos	Indirectos	(pesos)		
			toneladas	380					196, 541	20,000		
	Elaboración de composta y lombricomp osta a partir de residuos orgánicos del mercado Revolución	2.5	toneladas	2.5		Empleo temporal de SEMARNAT		90		30,000		
	Programa Establecimi ento Ambientalm ente Responsabl e	1000	Inscripcio nes al programa	N/A 4456		Ecología		1000		10,000 62,757,500		













Anexo IV Medidas de Adaptación al Cambio Climático

Medidas y Presupuesto

Sector	Medida de Adaptación	Acciones Desarrolladas dentro de la Medida	Meta al 2017	Unidad de Medida de la Meta	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Presupuesto requerido (Pesos)	Fuente de Recursos (Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)
Comunicaciones y Transportes	Llevar a cabo acciones de restricción vehicular	Verificación de automóviles / compartir auto / uso de transporte escolar	1	Programa	Ecología	50,000	Municipales
	D. elline	Talleres de concientización	200	Personas capacitadas			
Salud	Realizar campañas de prevención	sobre cómo evitar la proliferación de dengue, chincongunya y zica	20	Talleres	Salud/Ecología	40,000	Estatales y Municipales
	Desarrollar acciones de	Reforestación	5	Hectáreas	Desarrollo	80,000	Municipales
	restauración de suelos	Reforestación	16000	Plantas	Agropecuario	60,000	Muriicipales
Agrícola	Concientizar a la población de las buenas prácticas agropecuarias	Implementar cursos del manejo de biofertilizantes	1000	Personas capacitadas	Desarrollo Agropecuario	8,000	Municipales













Sector	Medida de Adaptación	Acciones Desarrolladas dentro de la Medida	Meta al 2017	Unidad de Medida de la Meta	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Presupuesto requerido (Pesos)	Fuente de Recursos (Federal, Estatal, Municipal, Internacional, Otros)
	Realizar acciones de	Reparación de tuberías y fugas	5000	Fugas reparadas			Mezcla de recursos: Federal / Hidrosistema
Hídrico	ahorro y uso eficiente del recurso hídrico	Campaña sobre el cuidado del agua 32000		Personas capacitadas		1,000,000	Hidrosistema
	Tratamiento de aguas residuales	Recolección de aguas negras para su tratamiento	1000	Litros tratados			Mezcla de recursos: Federal / Hidrosistema
		Talleres de concientización ante contingencias	60000	Personas capacitadas	Protección civil/ ecología	10,000	Municipales y estatales
	Crear un plan	Instalar centros de acopio para víveres	3	Centros de acopio	Comité de protección civil	1,500,000	Federales / Estatales y Municipales
Social	ante contingencias	Restauración de Eco-parque, 20 de Noviembre	1	Ecoparque	Ecología	3,000,000	Federales / Municipales
		Definir los sitios para instalación de albergues temporales	3	albergues	Comité de protección civil	500,000	Estatales / Municipales
TOTAL						6,188,000	













Medidas y Detalles

Medidas y L							Hipótesis del Impa	acto Esperado de	Renefici	arios de la	
							la Me			(cantidad)	
Sector	Medida de Adaptación	Acciones Desarrolladas dentro de la Medida	Meta al 2017	Unidad de Medida de Ia Meta	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Con que programas se vincula	¿A qué impactos de cambio climático responde la medida? (impacto/amenaza atacado)	¿Cuáles serían los efectos / beneficios de la medida?	Directos	Indirectos	Obstáculos y Limitantes
Comunicaciones y Transportes	Llevar a cabo acciones de restricción vehicular	Verificación de automóviles / compartir auto / uso de transporte escolar	1	Programa	Ecología	Tránsito	Generación de contaminantes	Disminuir generación de contaminantes	50,000	200,000	Sociales / políticos
Salud	Realizar campañas de	Talleres de concientización sobre cómo evitar la proliferación de	200	Personas capacitadas	Salud/ Ecología	salud	Aumento de temperatura	Disminuir enfermedades	200	800	Sociales / Económicos
	prevención	dengue, chincongunya y zica	20	Talleres			temperatura	Cilicinicuades			/ Políticos
			5	Hectáreas		SAGARPA					
Agrícola	Desarrollar acciones de restauración de suelos	Reforestación	16000 P	Plantas	Desarrollo Agropecuario		Control de erosión y deslaves	Menor pérdida de suelo , mayor superficie de área verde	1,000		
	Concientizar a la población de las buenas prácticas agropecuarias	Implementar cursos del manejo de biofertilizantes	1000	Personas capacitadas	Desarrollo Agropecuario	SAGARPA	Pérdida de productividad del suelo	Menor pérdida de productividad de suelo	1,200		Sociales / económicos / políticos
	Realizar acciones de ahorro y uso	Reparación de tuberías y fugas	5000	Fugas reparadas			Reducción en la	Mejoramiento de eficiencia física /			
Hídrico	eficiente del recurso hídrico	Campaña sobre el cuidado del agua	32000 Personas capacitadas			CONAGUA	disponibilidad de agua	mayor aprovechamiento del recurso	4,800		
	Tratamiento de aguas residuales	Recolección de aguas negras para su tratamiento	1000	Litros tratados		CONAGUA	Menor disposición de agua limpia	Disminución de contaminación de cuerpos de agua	196,541		













		Acciones Desarrolladas dentro de la Medida					Hipótesis del Impa la Me			arios de la (cantidad)												
Sector	Medida de Adaptación		Meta al 2017	Unidad de Medida de Ia Meta	Área del Municipio que Aplicará la Medida	Con que programas se vincula	¿A qué impactos de cambio climático responde la medida? (impacto/amenaza atacado)	¿Cuáles serían los efectos / beneficios de la medida?	Directos	Indirectos	Obstáculos y Limitantes											
	Crear un plan ante contingencias	Talleres de concientización ante contingencias	60000	Personas capacitadas	Protección Civil/ Ecología	Prevención de desastres	Inundaciones, deslaves	Pérdidas de vidas	60,000													
		Instalar centros de acopio para víveres	3	Centros de acopio	Comité de protección civil	Prevención de desastres	Inundaciones, deslaves	Disponibilidad de centros en caso de contingencias	10,000													
Social					ante							contingencias	contingencias de	Restauración de Eco-parque, 20 de Noviembre	1	Ecoparque	Ecología	FONDEN	Reducción de emisiones	Captura de carbono	200,000	
		Definir los sitios para instalación de albergues temporales	3	albergues	Comité de Protección Civil	DN3	Inundaciones, deslaves	Disponibilidad de albergues en caso de contingencias	10,000													
TOTAL									533,741													













