

**PROGRAMAS CONTRA CONTINGENCIAS HIDRÁULICAS
POR ORGANISMOS DE CUENCA PARA LAS PRINCIPALES
CIUDADES DEL PAÍS (ETAPA 2)**

PROGRAMA
Frontera, Coahuila



PROGRAMA CONTRA CONTINGENCIAS
HIDRÁULICAS PARA LA ZONA URBANA DE
CIUDAD FRONTERA, COAHUILA

**ESTUDIO REALIZADO POR LA COORDINACIÓN DE PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS
DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, 2016**

**ELABORADO PARA LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
AL AMPARO DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN NO. 2016-B08-B08-GB-09-RF-AD-A-CC-0003**

IMPRESO EN LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD



1	INTRODUCCIÓN	1
2	GESTIÓN INTEGRADA DE CRECIENTES	2
2.1	La perspectiva a largo plazo	3
2.1.1	Insuficiencia en los recursos para la subsistencia de la población	3
2.1.2	Aceleración en el crecimiento demográfico	3
2.1.3	La variabilidad del clima y el cambio climático	4
2.1.4	Identificación de riesgos.....	4
2.1.5	Garantizar un enfoque participativo de los diferentes actores de la sociedad.....	5
2.2	Políticas y estrategias de gestión integrada de crecidas	5
2.3	Declaratoria de Desastre Natural por fenómenos hidrometeorológicos	7
2.3.1	Declaración de Desastre de Acuerdo con el FONDEN.....	8
2.3.2	Declaración de Desastre de Acuerdo con el FOPREDEN	10
2.3.3	Marco Legal del FONDEN y FOPREDEN	12
2.3.4	Elementos Normativos y de Apoyo	13
2.3.5	Diagnóstico	14
2.3.6	Estrategias.....	14
2.4	Matriz de análisis de las leyes estatales de protección civil.....	15
2.4.1	Planes de control de inundaciones.....	15
2.4.2	Planes de protección civil.....	16
2.4.3	Leyes aplicables	16
2.5	Instituciones involucradas en la gestión de crecidas	19
2.5.1	Internacionales.....	19
2.5.2	Nacionales	21
2.5.3	Regionales (Organismo de Cuenca)	22
2.5.4	Instituciones involucradas a nivel municipal y zona urbana.....	23
3	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA Y DE LAS ZONAS INUNDABLES	24
3.1	Identificación de zonas potencialmente inundables.....	25
3.2	Socioeconómica.....	26
3.2.1	Aspectos demográficos.....	26
3.2.2	Marginación por localidad	27

3.2.3	Economía.....	28
3.3	Fisiográfica, meteorológica e hidrológica de la cuenca	30
3.3.1	Fisiografía	30
3.3.2	Relieve.....	31
3.3.3	Áreas naturales protegidas	32
3.3.4	Uso de suelo	32
3.3.5	Climas.....	34
3.3.6	Temperatura	35
3.3.7	Precipitación	35
3.3.8	Regiones hidrológicas.....	36
3.3.9	Humedales.....	37
3.4	Características geomorfológicas de los cauces y planicies de inundación	38
3.4.1	Cauces.....	38
3.4.2	Pendientes.....	39
3.4.3	Geología	40
3.4.4	Degradación.....	41
3.4.5	Edafología.....	43
3.5	Descripción de inundaciones históricas relevantes	45
3.6	Obras de protección contra inundaciones y acciones no estructurales existentes.....	47
3.6.1	Red de monitoreo meteorológico	47
3.6.2	Equipos de medición.....	49
3.6.3	Sistema de Alerta Temprana y vigilancia de variables hidrometeorológicas.....	50
3.6.4	Infraestructura para el control de avenidas	51
3.6.5	Acciones no estructurales	52
3.6.5.1	Protocolo para la atención de emergencias por inundaciones.....	52
3.6.5.2	Plan de Organización para enfrentar las contingencias a nivel municipal.....	53
3.7	Identificación de actividades productivas actuales en las planicies de inundación	53
4	DIAGNÓSTICO DE LAS ZONAS INUNDABLES	57
4.1	Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas	58
4.2	Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana.....	58
4.3	Funcionabilidad de las acciones estructurales y no estructurales.....	59
4.4	Identificación de los actores sociales involucrados en la gestión de crecidas.....	59

4.5	Identificación de la vulnerabilidad a las inundaciones	59
4.6	Identificación y análisis de la coordinación entre instituciones involucradas en la gestión de crecidas	62
BIBLIOGRAFÍA	64

TABLAS

Tabla 3.1. Sectores con mayor valor agregado censal bruto en Frontera, Coah.	29
Tabla 3.2. Unidades económicas en Frontera, Coah.....	30
Tabla 3.3. Cobertura de uso de suelo y vegetación de la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	33
Tabla 3.4. Tipos de Geología de la cuenca de la zona urbana Ciudad Frontera, Coah.	41
Tabla 3.5. Tipos de Degradacion de la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.....	43
Tabla 3.6. Cobertura edafológica de la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah. ...	44
Tabla 3-7 Estaciones de monitoreo de influencia a la zona de estudio.....	49
Tabla 3-8 Red convencional.....	49
Tabla 3-9 Red automática.	49
Tabla 3-10 Red total.....	49
Tabla 3.11. Actividades económicas predonminantes en las planicies de inundación de Ciudad Frontera, Coahuila	54
Tabla 4-1. Índice de severidad (Resistencia al vuelco).....	61

FIGURAS

Figura 2.1. Participación de los tres niveles de gobierno.....	21
Figura 3.1. Localización general de la cuenca de aportación de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	24
Figura 3.2. Localización del sistema hidrológico de la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	25
Figura 3.3. Distribución espacial de las localidades en la cuenca de la zona urbana de Frontera, Coah.	26
Figura 3.4. Grado de marginación en las localidades de la cuenca de la zona urbana de Frontera, Coah.	27
Figura 3.5. Grado de marginación por localidad en la cuenca de la zona urbana de Frontera, Coah.	28
Figura 3.6. Fisiografía en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	31
Figura 3.7. Relieve en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	32
Figura 3.8. Uso de suelo y vegetación en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	33
Figura 3.9. Clima en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	34
Figura 3.10. Temperatura media anual en la cuenca de Ciudad Frontera, Coah.	35
Figura 3.11. Precipitación media anual en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	36
Figura 3.12. Localización de la RH de la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah. .	37
Figura 3.13. Humedales en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	38
Figura 3.14. Hidrografía en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.....	39
Figura 3.15. Pendientes en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	40
Figura 3.16. Geología en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.....	41
Figura 3.17. Degradación en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	42
Figura 3.18. Edafología en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.	44
Figura 3.19. Fotografía 2, inundación en paso a desnivel de Ciudad Frontera, Coah., 24 de mayo de 2015.....	47
Figura 3.20. Predominancia en el tamaño de unidades económicas para la planicie de inundación, Ciudad Frontera, Coahuila.	56
Figura 4.1. Índice de peligro por inundación a nivel municipal en la Republica Mexicana.	57
Figura 4-2. Nomograma original de la relación tirante (y) vs velocidad (V).	60

Figura 4-3. Nomograma para determinar la resistencia al vuelco.....	61
Figura 4.4 Mapa de severidad Tr 100 años, Frontera, Coahuila	62

1 INTRODUCCIÓN

El Programa Contra Contingencias Hidráulicas para 23 zonas urbanas del país, que lleva a cabo la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos (GASIR) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), tiene como objetivo principal la formulación de un documento que identifique, prevenga, de atención y controle las inundaciones de la zona urbana, mediante una investigación entre dependencias inmersas en la atención antes, durante y después de la contingencia hidráulica, además de trabajos técnicos-especializados y de acciones gubernamentales.

En este Programa, se han identificado los conceptos de la gestión integrada de crecientes, basados en las incidencias de inundaciones debidas a cambios climáticos y antropogénicos, además de conocer las acciones y efectos que dichos eventos han generado, para cada zona urbana.

De igual manera, se hizo una revisión sobre las políticas y estrategias en México, para determinar los procedimientos aplicables para la declaración de desastres, de acuerdo con el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) y Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN). Aunado a lo anterior, se revisaron las leyes estatales e instituciones involucradas en contingencias hidráulicas, correspondientes a cada zona urbana. Se incluyó la caracterización de la cuenca de la zona urbana desde el punto de vista físico, climático e hidrológico, incluyendo la información de las inundaciones que se han presentado en la zona; además de identificar y definir obras de protección contra inundaciones y acciones estructurales existentes.

Por su parte, la investigación con los Organismos de Cuenca, ha permitido conocer la estructura y organización, con la que actualmente se cuenta para el monitoreo y vigilancia de las variables meteorológicas, para el pronóstico de avenidas, para los Sistemas de Alerta Temprana, así como evaluar la funcionabilidad de las acciones estructurales y no estructurales, propuestas.

En este mismo sentido, se ha establecido la participación de los diferentes actores sociales y la coordinación que guardan las diversas instituciones involucradas para la atención de las contingencias hidráulicas.

En el desarrollo de la investigación de campo, los trabajos técnicos permitieron visualizar y evaluar de manera general las condiciones de infraestructura hidráulica y pluvial con las que cuenta cada zona urbana.

2 GESTIÓN INTEGRADA DE CRECIENTES

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) nació en octubre de 1945, es una organización de Estados soberanos que entre otras cosas apoya al progreso económico y social y para ello ha creado a la Organización Meteorológica Mundial (OMM) como organismo especializado y portavoz autorizado en cuestiones relacionadas con el tiempo, clima y agua. Además coordina las actividades relacionadas a los servicios meteorológicos e hidrológicos de 187 países y territorios¹.

Adicionalmente, en 1996 se creó la Asociación Mundial para el Agua por sus siglas en inglés GWP (*Global Water Partnership*), con el objetivo de fomentar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), es una red internacional abierta a todas las organizaciones que tienen que ver con la gestión de los recursos hídricos.

Por iniciativa conjunta entre la OMM y la GWP, los esfuerzos en el tema hídrico se materializan mediante el Programa Asociado de Gestión de Crecientes, que se conoce por su sigla en inglés como APFM (*Associated Programme on Flood Management*) y fomenta el concepto de gestión integrada de crecidas, como un enfoque en materia de gestión de crecidas².

Uno de los avances de la APFM es reconocer que la problemática de las inundaciones se presenta en todo el mundo y bajo este punto de vista se logra la edición del documento; Gestión Integrada de Crecidas (GIC), el cual es una *Guía y caso de estudio*, compuesto como un compendio referido a la temática de las inundaciones, en donde se caracterizan las distintas tipologías y conceptos de riesgo³.

Esta Guía, sigue las perspectivas basadas en la óptica de la Gestión Integrada de Crecientes (GIC) y los conceptos de la OMM y del APFM, por lo que, dentro de este enfoque repasa brevemente las medidas existentes de intervención y los pasos a seguir para la formulación de Planes de la GIC. Además, brevemente presentan los lineamientos para el desarrollo de la legislación para la GIC y para la delimitación de áreas de riesgo hídrico.

Este documento conceptualiza la GIC dentro de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) y describe la interacción entre el proceso de desarrollo y las crecidas. Además, presenta las distintas opciones tradicionales en materia de gestión de crecidas desde la perspectiva de la GIC e identifica los principales desafíos que afrontan los responsables de la toma de decisiones y los administradores de zonas inundables, describiendo después los principios y requisitos más importantes de la GIC.

El documento conceptual va seguido de una serie de documentos adicionales que tratan con más detalle los diferentes aspectos de la GIC, con el fin de ayudar a dichos administradores y responsables de la toma de decisiones en la aplicación del concepto³.

¹ http://www.apfm.info/publications/policy/ifm_env_aspects/Environmental_Aspects_of_IFM_Sp.pdf

² <http://hispagua.cedex.es/documentacion/recurso/57794>

³ PAOLI (et. al., 2015); Report EUR 27493 ES; Gestión Integrada de Crecidas, Guía y caso de estudio, 2015; Publications Office of the European Union; ISBN: 978-92-79-52199-7 (print),978-92-79-52198-0 (pdf)

2.1 La perspectiva a largo plazo

El Programa Asociado de Gestión de Crecidas (APFM), tiene como misión, ayudar a los países a llevar a cabo una gestión integral de las crecidas en el marco general de la gestión integrada de recursos hídricos, realizando actividades que maximicen los beneficios netos de los recursos hídricos y reduzcan al mínimo la pérdida de vidas humanas y medios de subsistencia por causa de las crecidas, logrando un equilibrio entre las necesidades en materia de desarrollo, necesidades ambientales y riesgos.

La estrategia para alcanzar la misión, se basa mas no se limita a la realización de las siguientes actividades:

- Proporcionar apoyo a la adopción de un método integrado de gestión de crecidas
- Fomentar la promoción y creación de elementos que permitan la gestión integrada de crecidas (herramientas, formación, material de presentación)
- Otorgar apoyo a la realización de trabajos de campo
- Proveer de asesoramiento estratégico sobre la gestión de crecidas a través de su servicio de asistencia.

Las actividades anteriormente mencionadas, forman parte de un proceso de mejora continua, el cual deberá enfrentar los desafíos que implica la evolución de los sistemas a largo plazo, para alcanzar su objetivo. Destacando los siguientes, dentro de los retos a largo plazo más importantes a vencer:

2.1.1 Insuficiencia en los recursos para la subsistencia de la población

El crecimiento demográfico y económico ejerce una presión considerable sobre los recursos naturales de un sistema. Ante esta situación, la riqueza del suelo de las llanuras inundables representa una excelente oportunidad para ganarse fácilmente el sustento. La competencia por acceder a los limitados recursos puede obligar a la población a ocupar las llanuras inundables.

2.1.2 Aceleración en el crecimiento demográfico

La población rural, tiene su principal sustento en la agricultura. Esta actividad depende de condiciones del medio ambiente que son difíciles de predecir e imposibles de controlar. En tiempos de sequías, crecidas o pérdida de cosechas, la supervivencia en la zona es difícil, lo que obliga a los pobladores rurales a migrar a zonas urbanas.

En este contexto, el crecimiento de la población urbana pasó del 13% en el año 1900, a 49% en el año 2005. Es probable que esta cifra alcance el 57% en el año 2025 y llegue a ser cerca del 70% en el año 2050 (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2007).

El crecimiento demográfico y la migración hacia asentamientos urbanos espontáneos en las llanuras inundables de los países en desarrollo aumentan la vulnerabilidad a las inundaciones de los sectores más pobres de la sociedad.

El hecho de que una gran proporción del crecimiento urbano se concentre en áreas de litoral intensifica en esas poblaciones el espectro de una vulnerabilidad cada vez mayor a las crecidas, que se ve agudizada por el cambio climático, cuyo efecto aumenta el peligro de inundaciones.

2.1.3 La variabilidad del clima y el cambio climático

El probable incremento de la intensidad de los ciclones tropicales conlleva un aumento similar en la intensidad de los episodios de precipitaciones. El grado de incidencia de este tipo de eventos, se encuentra en función de la ubicación de centros poblacionales, se prevé que en la mayoría de las zonas del trópico y de latitudes medias o altas el incremento de las precipitaciones violentas sea mayor que el de la media (Bates y otros, 2008).

Se identifica entonces la posibilidad de que, en el futuro, se pueden esperar lluvias más violentas e intensas, pero con un menor número de episodios, y ello implica una mayor incidencia de crecidas y sequías extremas (Trenberth y otros, 2003).

Dentro de los estados de mayor vulnerabilidad de la República Mexicana destaca Oaxaca, Colima, Jalisco, Sinaloa, Yucatán, Tabasco, Veracruz, Chiapas, Guerrero y Michoacán. Se estima también un incremento en el nivel medio del mar mundial, a medida que la temperatura del planeta aumente. Esta situación se traduce en inundaciones de las tierras bajas, mayor erosión costera, alteración de la amplitud de las mareas de los ríos y bahías, mayor intrusión de agua salada en los estuarios y acuíferos de agua dulce. Con el fin de determinar hacia dónde se encamina el desarrollo humano y qué consecuencias tendrá sobre el cambio climático, es necesario proyectar escenarios de desarrollo, tomar medidas en consecuencia y reducir la vulnerabilidad de la población ante eventos climáticos por medio de una mayor y mejor preparación que incluye la construcción de infraestructura hidráulica de protección.

Esto será posible mediante el estudio de zonas con un mayor detalle, en donde se evalúe y analicen los riesgos ante lluvias y ciclones tropicales considerando los aspectos siguientes:

1. Hacer la evaluación a escala municipal
2. Incorporar nuevas componentes para el cálculo de la vulnerabilidad y peligro
3. Realizar estimaciones detalladas de las condiciones socioeconómicas futuras que ayuden a determinar la vulnerabilidad de la población ante los distintos peligros asociados al cambio climático
4. Establecer vínculos de colaboración entre los científicos que desarrollan los diferentes modelos predictivos.

2.1.4 Identificación de riesgos

Las acciones puestas en práctica para evitar inundaciones, se asocian con riesgos a que la medida falle. De esta forma, no existe protección alguna que elimine en su totalidad el riesgo de sufrir este tipo de evento o normas de protección contra avenidas máximas probables que puedan excluir las inexactitudes inherentes al cálculo del alcance de posibles crecidas intensas. La gestión de riesgos de crecidas deberá tomar en consideración la posibilidad de esos fallos, identificar cómo pueden ocurrir y prever cómo se puede hacer frente a estos sucesos.

2.1.5 Garantizar un enfoque participativo de los diferentes actores de la sociedad

En una cuenca la apropiación de beneficios del uso y control de los recursos hídricos puede ser privada y/o pública, mientras que la preservación de los mismos es un bien común y por ello los costos deben ser afrontados por el conjunto de la sociedad. Específicamente para el caso de inundaciones los impactos se producen en terrenos que son de dominio privado y público y los daños que se producen deben ser afrontados por los propios afectados y por la sociedad en su conjunto. También las propuestas de ciertas medidas de emergencia o definitivas afectan intereses privados o generan a menudo conflictos, la resolución debe disponer de los mecanismos aptos para la participación de todos los actores sociales involucrados. Por ello resulta imprescindible desarrollar las acciones a largo plazo, necesarias para:

- Asegurar la implementación de planes de gestión integrada de crecientes con pleno apoyo del público
- Asegurar la sostenibilidad de los planes y las decisiones asociadas
- Construir un consenso y apoyo público a las opciones de gestión de crecidas seleccionadas
- Construir el compromiso de los involucrados

El éxito de la Gestión Integrada de Crecientes dependerá, en gran parte, de la manera en la que los diferentes actores de la sociedad enfrenten los retos que se presenta a largo plazo.

2.2 Políticas y estrategias de gestión integrada de crecidas

Las llanuras de inundación se encuentran normalmente expuestas a crecidas periódicas, las cuales aportan importantes recursos hídricos y tierras agrícolas fértiles, contribuyendo en gran medida a restablecer los humedales y recargar las aguas subterráneas, y desempeñan un papel importante en la agricultura y la pesca. Sin embargo, también pueden tener consecuencias negativas en la vida y los medios de subsistencia de los que se asientan en estas llanuras de inundación, en ocasiones con resultados catastróficos. Debido a que la Gestión Integrada de Crecidas se trata de un proceso que impulsa la coordinación de la gestión y el desarrollo de los recursos hídricos para obtener el máximo bienestar de forma equilibrada, es necesario establecer políticas, estrategias y lineamientos que permitan que este tipo de procesos se lleven a cabo de manera coordinada y eficiente. La legislación deberá desempeñar una función vital en la puesta en práctica eficaz de los métodos de gestión integrada escala regional, nacional e internacional.

En lo que respecta al ámbito nacional, se pueden apreciar acciones cuyo objetivo se encamina a la gestión integrada de crecidas, tales como el Programa Nacional de Desarrollo 2013-2018 en donde se observan acciones como:

- Promover, consolidar y elaborar un Atlas de Riesgos a nivel federal, estatal y municipal, asegurando su homogeneidad
- Fomentar la cultura de protección civil y la autoprotección
- Fortalecer los instrumentos financieros de gestión del riesgo, privilegiando la prevención y fortaleciendo la atención y reconstrucción en casos de emergencia y desastres

- Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico
- Promover estudios y mecanismos tendientes a la transferencia de riesgos
- Promover el fortalecimiento de normas existentes en materia de asentamientos humanos en zonas de riesgo, para prevenir la ocurrencia de daños tanto humanos como materiales evitables.

Por otro lado, el Programa Nacional Hídrico y Programas Regionales Visión 2030 busca:

- Solución a los desafíos identificados
- Logro de sustentabilidad hídrica
- Impedir asentamientos humanos en zonas de riesgo
- Mitigar fenómenos que ocasionan riesgos ambientales
- Pronosticar y alertar a la población ante situaciones de emergencia
- Desarrollar una cultura de prevención.

Es importante que las acciones anteriormente planteadas, se vean reflejadas en las propuestas y decisiones de parte de las autoridades, de tal forma en que el marco normativo trabaje en beneficio de la sociedad. En el caso de la identificación de un riesgo, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos.

En lo que respecta a temas ambientales, la Gestión Integrada de Crecidas fomenta la adopción de un enfoque que consiste en evitar, reducir y atenuar los efectos negativos en el medio ambiente; el conocimiento científico de conceptos básicos acerca de la morfología y ecología de los ríos y sus planicies de inundación, y de cómo éstas dependen del régimen fluvial. El conocimiento y manejo de dicha información permitirá tener un mejor juicio de parte de las autoridades en el proceso de toma de decisiones dentro de un marco global que deberá contar con los elementos siguientes:

- Comprensión y análisis científicos
- Evaluación ambiental
- Análisis económico que tome en consideración el medio ambiente
- Participación de los interesados
- Manejo adaptativo
- Supervisión
- Mecanismos de apoyo.

La legislación debe prever las consideraciones que se habrán de tener en cuenta en los diferentes procesos de adopción de decisiones y planificación, y los detalles de los procedimientos pertinentes a seguir. La función de un régimen jurídico relativo al aprovechamiento de los recursos terrestres e hídricos es clave para el éxito de la Gestión Integrada de Crecidas, y puede influir en el funcionamiento de muchos otros organismos que, de otra forma, podrían ver limitada su capacidad para adoptar programas de este tipo. Un marco jurídico sólido puede proteger y afianzar derechos e intereses que de otro modo podrían tener escasa o ninguna influencia en la

adopción de decisiones, como es el caso de los sectores más pobres de la sociedad y las cuestiones relativas al medio ambiente. La falta de un marco jurídico apropiado complica significativamente la instauración de principios de responsabilidad y transparencia, adicional al hecho de que impide definir de manera clara e inequívoca los derechos, atribuciones, obligaciones, y normas de desempeño de todos los agentes involucrados.

El marco jurídico de la gestión de las inundaciones o crecidas en México, están integrados por:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Leyes, reglamentos y decretos federales
- Tratados internacionales y
- Organismos internacionales,
- Leyes, reglamentos y decretos estatales
- Reglamentos municipales.

Los instrumentos jurídicos anteriormente mencionados son la base sobre la cual las dependencias federales, estatales y municipales elaboran y diseñan programas, proyectos y realizan acciones encaminadas a proteger a la población, bienes, cultivos, así como la infraestructura pública de los daños que les pudiera causar un incremento en el nivel del agua de los ríos o de la presentación de fenómenos meteorológicos. La definición de las responsabilidades jurídicas y las obligaciones del Estado antes, durante y después de las inundaciones, así como el conocimiento basado en los derechos, acerca del marco jurídico en esas tres instancias, son herramientas útiles para la Gestión Integrada de Crecientes. Asimismo, aun cuando resulta necesario conocer los derechos y obligaciones de las instancias, para que la Gestión Integrada de crecidas sea eficaz, se deberá tener especial cuidado en la comprensión del carácter y el alcance del ejercicio de tales derechos y obligaciones por parte de las personas afectadas.

Finalmente, es importante mencionar que las estrategias de Gestión Integrada de Crecidas se deben basar en datos científicos reunidos por distintos organismos. Estas estrategias deben ser examinadas al amparo de las experiencias de nuevos casos de crecidas. Por esta razón, se deben instaurar mecanismos que permitan retroalimentar los procesos de planificación estratégica con información sobre los datos básicos de planificación y las evaluaciones del desempeño efectivo.

2.3 Declaratoria de Desastre Natural por fenómenos hidrometeorológicos

La Declaratoria de Desastre se emite a solicitud de alguna entidad federativa o dependencia federal, de acuerdo a las Reglas de Operación del Fondo para la Atención de Emergencias (FONDEN)⁴. A través de la Secretaría de Gobernación, en ese momento se convierte en la manifestación pública de la ocurrencia de un fenómeno natural perturbador en un lugar y tiempo determinado, mismo que ha causado daños tanto a la vivienda como a los servicios e

⁴ http://www.proteccioncivil.gob.mx/es/ProteccionCivil/Preguntas_Frecuentes#q1

infraestructura pública federal, estatal y/o municipal. Esta Declaratoria es un requisito fundamental, para que las entidades federativas o dependencias federales puedan acceder a los recursos del FONDEN.

La declaratoria de desastre tiene por objeto proporcionar recursos para la reconstrucción de los daños sufridos en las viviendas y la infraestructura pública mientras que la declaratoria de emergencia está dirigida a la atención de la vida y la salud de la población.

2.3.1 Declaración de Desastre de Acuerdo con el FONDEN

El FONDEN⁴, se activa a través de la emisión de una Declaratoria de Emergencia o Desastre y es un instrumento financiero que busca responder de manera inmediata y oportuna, proporcionando suministros de auxilio y asistencia a la población, infraestructura y vivienda dañada o que se encuentra ante la inminencia o alta probabilidad de que ocurra un fenómeno natural perturbador.

La Entidad Federativa debe presentar la solicitud de Declaratoria de Desastre en la sesión de Instalación del Comité de Evaluación de Daños (CED) y los sectores tienen diez días hábiles para evaluar sus daños a partir de la instalación del Comité de Evaluación de Daños, pudiendo solicitar una ampliación adicional de 10 días, siempre que se encuentre debidamente justificada dicha petición.

Los insumos del FONDEN son adquiridos por la Secretaría de Gobernación y entregados directamente por los proveedores a las autoridades de las entidades federativas y los estados son los responsables de distribuirlos y repartirlos directamente a la población afectada o, en su caso, a través de los municipios declarados en emergencia; y sólo en situaciones extraordinarias se solicita el apoyo de las Secretarías de Defensa Nacional, de Marina y/o alguna otra dependencia. El proceso se encuentra regulado en el “Acuerdo que establece los Lineamientos del Fondo para la Atención de Emergencias FONDEN” publicado en el D.O.F. el 3 de julio de 2012.

En este orden de ideas, los municipios o delegaciones políticas son los que deberán establecer los mecanismos de coordinación con las autoridades estatales, para efecto de que la población vulnerable afectada sea considerada en las solicitudes de declaratorias de emergencia y en consecuencia estén en posibilidades de acceder a los insumos que se autorizan con cargo al FONDEN.

La Secretaría de Gobernación reconoce que uno o varios municipios o delegaciones políticas de una entidad federativa, se encuentran ante la inminencia o alta probabilidad de que se presente un fenómeno perturbador de origen natural, que provoque un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población y emiten la Declaratoria de Emergencia. Dicha Declaratoria podrá subsistir aun ante la presencia de una Declaratoria de Desastre.

Los fenómenos geológicos, hidrometeorológicos e incendios forestales son por los que la Secretaría de Gobernación puede emitir Declaratoria de Emergencia o de Desastre Natural, quedando descritos de la siguiente forma⁵:

- a) Geológicos: Sismo, Alud, erupción volcánica, hundimiento, maremoto, movimiento de ladera y Ola extrema
- b) Hidrometeorológicos: Sequía severa e impredecible; ciclón (en sus diferentes manifestaciones: depresión tropical, tormenta tropical y huracán), lluvia severa, nevada y granizada severa, inundación fluvial, inundación pluvial y tornado
- c) Otros: incendio forestal.

Estos fenómenos deberán ser corroborados por las siguientes instancias técnicas:

- a) Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED, para el caso de los fenómenos geológicos
- b) Comisión Nacional del Agua, CONAGUA, por tratarse de fenómenos hidrometeorológicos
- c) Comisión Nacional Forestal, CONAFOR, en caso de incendios forestales.

Además existe un incentivo económico con cargo al FONDEN para las Entidades Federativas y Dependencias y Entidades Federales para llevar a cabo estudios con la finalidad de asegurar la infraestructura física a su cargo, tratando de prevenir las Declaratorias de Desastre y Emergencia, el objetivo de los estudios es desarrollar una estrategia de gestión integral de riesgos, con el compromiso de adquirir el instrumento de administración y transferencia de riesgos que resulte de dicha estrategia, de acuerdo con los lineamientos específicos que al efecto emitan las Secretarías de Gobernación y de Hacienda y Crédito Público para tal efecto.

A continuación, se describen las acciones que comprende la estrategia integral de riesgos que presentara la Entidad Federativa y el plazo que debe cumplir para el desarrollo de la misma.

- I. Identificar la totalidad de los bienes bajo su responsabilidad que sean susceptibles de recibir apoyo del FONDEN (hasta seis meses)
- II. Identificar los riesgos a los que están expuestos los bienes (hasta cinco meses)
- III. Definir un esquema de administración y transferencia de riesgos (hasta cinco meses)
- IV. Implementar el esquema de administración y transferencia de riesgos (hasta cuatro meses).

Los apoyos con cargo al FONDEN, se otorgarán sólo hasta una tercera ocasión para bienes e infraestructura pública no asegurados que hubieran sido apoyados con anterioridad, considerando los porcentajes establecidos en los cuadros 1 a 4 de las Reglas de Operación del FONDEN. En donde el apoyo se ve disminuido en la segunda ocasin cincuenta por ciento y en una tercera ocasión en un setenta y cinco por ciento y a partir de la cuarta ocasión, no se otorgará apoyo alguno.

⁵ Artículo 6, obtenido de la página:http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5169686&fecha=03/12/2010

Los apoyos con cargo al FONDEN pueden ser del tipo apoyo parcial inmediato y el anticipo, el primero debe solicitarse en la sesión de Instalación de Comité de Evaluación de Daños y su objetivo es llevar a cabo acciones emergentes, así como los trabajos y obras de carácter prioritario y urgente, dirigidas a solventar la situación crítica del desastre natural, tales como el restablecimiento de las comunicaciones, los servicios básicos, la limpieza inmediata, remoción de escombros y todo aquello que coadyuve a la normalización de la actividad de la zona afectada, así como para evitar mayores daños y proteger a la población.

En el caso del anticipo, se solicita en la sesión de Entrega de Resultados, una vez que se cuentan con los resultados de los trabajos de evaluación de daños, y su objetivo es la realización de trabajos y obras prioritarias de reconstrucción, pudiendo ser ejercido en su totalidad sin estar sujeto a la coparticipación de las Entidades Federativas.

El FONDEN no destina recursos para apoyar al campo en caso de desastre; debido a que esta actividad se concibe como antrópica por lo cual se dispone del apoyo a través del Componente Atención a Desastres Naturales (CADENA). Este programa está a cargo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), y tiene como objetivo específico “Apoyar a productores agropecuarios, pesqueros y acuícolas de bajos ingresos para reincorporarlos a sus actividades en el menor tiempo posible ante la ocurrencia de contingencias climatológicas atípicas, relevantes, no recurrentes e impredecibles...”, según lo dispuesto por el Artículo 19, fracción I, del “Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación de los Programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación”, mismo que se encuentra vigente y que fue publicado en el D.O.F. el día 31 de diciembre de 2008.

No obstante lo anterior, al FONDEN le corresponde atender los requerimientos de apoyos a infraestructura pesquera y acuícola como: la rehabilitación de los sistemas lacustres, costeros, esteros, aguas interiores y bahías que son propiedad de la Nación y del dominio público, así como infraestructura básica de uso común propiedad de la Federación, de las entidades federativas o de los municipios y que no estén concesionados a particulares, todo lo anterior, de conformidad con los instrumentos, apoyos, montos y condiciones previstos en el “Acuerdo por el que se emiten las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales”.

2.3.2 Declaración de Desastre de Acuerdo con el FOPREDEN

El 13 de junio de 2003, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto por el que se reforman los artículos 3º y 4º de la Ley General de Protección Civil, el cual es coordinado por la Secretaría de Gobernación y tiene como principal objeto, incluir en el Presupuesto de Egresos de la Federación de cada año, el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN), estableciendo los montos para la operación de cada uno de ellos conforme a las disposiciones aplicables⁶.

⁶ http://www.proteccioncivil.gob.mx/es/ProteccionCivil/Antecedentes__

En 2006 se publicó el Acuerdo que establece las Reglas del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales, que modifican las reglas de operación originales, a efecto de mejorar su procedimiento, ampliar el número de proyectos con posibilidad de ser presentados y permitir la existencia de proyectos en cartera para el uso de los recursos en caso de cancelación o desistimiento de un proyecto autorizado.

En virtud de la publicación del Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales – Diario Oficial de la Federación del 23 de diciembre de 2010- y considerando lo dispuesto en sus artículos SEGUNDO y CUARTO transitorios, aquellos procedimientos iniciados conforme a lo establecido en el Acuerdo que establece las Reglas del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales –DOF, 15 de agosto de 2006- (abrogado), continuarán vigentes hasta su conclusión.

En este contexto, el FOPREDEN tiene como finalidad proporcionar recursos tanto a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, como a las entidades federativas, destinados a la realización de acciones y mecanismos tendientes a reducir riesgos e impacto destructivo por fenómenos naturales.

La existencia de este fondo no sustituye la responsabilidad que corresponde a los tres órdenes de gobierno, para prever en sus respectivos presupuestos los recursos destinados a la realización de acciones preventivas.

En este caso, bajo la coordinación de la Secretaría de Gobernación, el Ejecutivo Federal deberá incluir en el proyecto anual de Presupuesto de Egresos de la Federación, una previsión para el FOPREDEN que estará sujeto a reglas de operación.

El acceso a los recursos del FOPREDEN depende de que los solicitantes cumplan con que las acciones preventivas estarán referidas únicamente a fenómenos naturales y deberán:

- I. Estar orientadas a la identificación del riesgo
- II. Dirigirse a mitigar o reducir el riesgo
- III. Fomentar la cultura de la prevención y la autoprotección, ante situaciones de riesgo.

En términos de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, compete a la Secretaría de Gobernación en coordinación con las autoridades de los gobiernos de los Estados, los gobiernos municipales y con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal conducir y poner en ejecución las políticas y programas de protección civil del Ejecutivo Federal para la prevención, auxilio, recuperación y apoyo a la población en situaciones de desastre y concertar con instituciones y organismos de los sectores privado y social, las acciones conducentes al mismo objetivo.

Protección Civil debe seguir modelos de respuesta para cada fenómeno perturbador, procesos de evaluación y prevención de sus efectos, resultando urgente implementar proyectos preventivos que disminuyan los efectos devastadores de los fenómenos perturbadores y con ello los costos humanos y materiales.

De los recursos ejercidos por el total de las entidades federativas que se enfrentaron a algún tipo de desastre natural la mayor parte corresponde a fenómenos de lluvias, torrenciales y huracanes, le siguen las sequías y heladas, en proporción menor los incendios y al final con la menor participación se encuentra la atención por los efectos de sismos.

Con base en los expedientes que se encuentran bajo resguardo de la Secretaría Técnica del Consejo de Evaluación del FOPREDEN, durante el periodo 2004-2007 se aprobaron un total de 46 proyectos, de los cuales 36 fueron solicitudes de entidades federativas y 10 de dependencias federales. Respecto de las solicitudes aprobadas a dependencias federales, destacan el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional del Agua y el Servicio Meteorológico Nacional.

En 2013, la CONAGUA establece prioridades institucionales para prevenir contingencias hidráulicas a través de los organismos de cuenca que integran a la dependencia e implementando acciones en cuatro componentes.

Como parte de la estrategia para prevenir inundaciones y proteger a la población y sus bienes, la CONAGUA instrumenta protocolos de alerta temprana, delimita zonas vulnerables y actualiza los atlas de riesgo.

Entre los avances, mencionó que se verificaron los protocolos de alerta para condiciones meteorológicas e hidrológicas severas en todos los organismos de cuenca de la CONAGUA. Además, en seguimiento al *Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas*, se firmó con el gobierno de Tabasco el convenio "Proyecto hidrológico para proteger a la población de inundaciones y aprovechar mejor el agua", y se elaboraron las políticas de operación del sistema de presas en los ríos Grijalva y Papaloapan, en esa entidad.

En un exhorto, los organismos de cuenca y direcciones locales de la CONAGUA redoblan esfuerzos para trabajar de manera estrecha con las dependencias de los tres órdenes de gobierno a fin de contar con todos los elementos posibles para reducir los riesgos de inundación y brindar más protección a la población y sus bienes.

2.3.3 Marco Legal del FONDEN y FOPREDEN

El FONDEN fue creado para atender los efectos de desastres naturales, imprevisibles, cuya magnitud supere la capacidad financiera de respuesta de las dependencias y entidades paraestatales, así como de las entidades federativas.

Le compete a la Secretaría de Gobernación la operación de este Fondo y conforme a su Reglamento Interior, en el artículo 33 la Dirección General del Fondo de Desastres Naturales tiene las siguientes atribuciones:

- I. Auxiliar al Secretario en el ejercicio de las funciones que, en materia del Fondo de Desastres Naturales, las leyes, reglamentos y demás disposiciones normativas aplicables le señalen a la Secretaría de Gobernación;

- II. Analizar y evaluar las solicitudes que formulen los gobiernos de las entidades federativas, así como las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para acceder a los recursos del Fondo de Desastres Naturales;
- III. Preparar la celebración de acuerdos o convenios de coordinación o colaboración con las entidades federativas en materia de prevención y atención de desastres naturales y someterlos al dictamen de la Unidad de Asuntos Jurídicos;
- IV. Coadyuvar con los ámbitos estatal y municipal de gobierno, en la constitución de fideicomisos estatales y demás instrumentos para la atención de desastres naturales;
- V. Participar y, en su caso, analizar las solicitudes con cargo al patrimonio del Fideicomiso Preventivo a que alude el artículo 32 de la Ley General de Protección Civil;
- VI. Llevar el control y la administración del Fondo Revolvente para la Adquisición de Suministros de Auxilio en Situaciones de Emergencia y de Desastre;
- VII. Someter a consideración de la Coordinación General de Protección Civil los proyectos de declaratoria de Emergencia o de Desastre, de acuerdo con las disposiciones que resulten aplicables;
- VIII. Llevar el registro y control del equipo especializado que se adquiera con cargo al Fondo de Desastres Naturales;
- IX. En el ámbito de su competencia, proponer los criterios normativos, formatos y demás instrumentos necesarios para la adecuada y eficaz aplicación de las leyes y disposiciones normativas que regulan el Fondo de Desastres Naturales;
- X. Elaborar propuestas y establecer conductos institucionales tendientes a agilizar los procedimientos que regulan el Fondo de Desastres Naturales, así como impartir cursos en la materia, y
- XI. Las demás que le señale el Secretario, dentro de la esfera de sus facultades.

2.3.4 Elementos Normativos y de Apoyo

El 19 de septiembre de 2006 en el ámbito de la ejecución de los recursos del Fondo de Desastres Naturales, se establece un marco jurídico-operativo que permite actuar con la mayor oportunidad y transparencia para atender los estragos ocasionados por los fenómenos perturbadores; por esto se publicaron en el Diario Oficial de la Federación las nuevas:

- Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales
- Anexos de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales
- Anexos de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales
- Formato de Acta de Instalación del Comité de Evaluación de Daños Natural (CED)
- Formato de Acta de Entrega de Resultados del Comité de Evaluación de Daños (CED)
- Formato para Presentación de Diagnóstico de Obras y Acciones de Reconstrucción y Solicitud de Recursos
- Formato de Solicitud de Declaratoria de Desastre Natural
- Formato de Solicitud de Corroboración de Desastre Natural.

Además, se tiene mediante normatividad lo siguiente:

- Reglas de operación del FONDEN 2008
- Lineamientos para emitir las Declaratorias de Emergencia y la utilización del Fondo Revolvente del FONDEN, 2012
- Reglas de Operación del FOPREDEN 2006 (abrogado)
- Reglas de Operación del FOPREDEN 2010
- Lineamientos para la Operación del Fideicomiso Preventivo, previsto en el Artículo 32 de la Ley General de Protección Civil (FIPREDEN)
- Ley General de Protección Civil (última reforma publicada en el DOF el 24 de abril de 2006).

2.3.5 Diagnóstico

- Establecer con mayor claridad el objetivo del FONDEN y su ámbito de aplicación
- Señalar la necesidad de avanzar en acciones de prevención y de aseguramiento para mitigar los efectos ocasionados por desastres naturales, evitando que la existencia del FONDEN desincentive estos esfuerzos
- Definir el concepto de desastre natural y los fenómenos que lo ocasionan
- Clarificar el esquema de coordinación entre las dependencias y entidades federales, así como entre éstas y las autoridades estatales
- Señalar el procedimiento para que las dependencias y entidades federales actúen sin vacilación ni demora ante situaciones de emergencia, apoyando en sus necesidades inmediatas a toda la población afectada
- Indicar, con espíritu solidario, el apoyo adicional que se le otorga a la población de bajos ingresos para contribuir a restituir su patrimonio familiar y productivo
- Establecer la cobertura para atender los daños ocasionados a la infraestructura pública, a bosques, costas, lagunas y áreas naturales protegidas, así como al patrimonio cultural e histórico
- Precisar en qué casos y en qué proporción existirá concurrencia de recursos entre el Gobierno Federal y los gobiernos estatales y municipales, para la atención de los daños y de damnificados
- Relacionar el procedimiento que las autoridades estatales y las federales deberán seguir para acceder a los recursos del FONDEN, así como los mecanismos para la aplicación de los mismos
- Señalar la responsabilidad a nivel estatal y federal respecto al control, la verificación y la rendición de cuentas en el uso de los recursos.

2.3.6 Estrategias

El FONDEN es un mecanismo financiero, ágil y transparente para que, en la eventualidad de un desastre natural, el Gobierno Federal pueda apoyar a la sociedad mediante los recursos del FONDEN, que debe aportar dentro de las disponibilidades presupuestarias, recursos adicionales,

con objeto de que la atención a un desastre natural no afecte en lo posible a sus programas y proyectos en curso.

Así también, deberá promover la cooperación y la corresponsabilidad en la atención de desastres naturales entre el Gobierno Federal y las entidades federativas. Lo anterior, mediante el establecimiento de mecanismos de participación de gasto ante la eventualidad de un desastre, conforme a lo señalado en las Reglas de Operación. En consecuencia, en forma solidaria, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con cargo al FONDEN también aportará recursos para apoyar a las entidades federativas a fin de atender los daños a la infraestructura pública estatal y municipal y a la población damnificada, dentro de los parámetros señalados en las Reglas de Operación.

2.4 Matriz de análisis de las leyes estatales de protección civil

De acuerdo con el Manual para el control de inundaciones, publicado por (CONAGUA, Manual para el control de inundaciones, 2011) la participación de la CONAGUA en la atención a las emergencias hidrometeorológicas, se expresa en el artículo 84 de la Ley de Aguas Nacionales:

ARTÍCULO 84. “La Comisión” determinará la operación de la infraestructura hidráulica para el control de avenidas y tomará las medidas necesarias para dar seguimiento a fenómenos climatológicos extremos, promoviendo o realizando las acciones preventivas que se requieran; asimismo, realizará las acciones necesarias que al efecto acuerde su Consejo Técnico para atender las zonas de emergencia hidráulica o afectadas por fenómenos climatológicos extremos, en coordinación con las autoridades competentes.

Para el cumplimiento eficaz y oportuno de lo dispuesto en el presente Artículo, “La Comisión” actuará en lo conducente a través de los Organismos de Cuenca.

Por tanto, para la administración de una emergencia hidrometeorológica en la jurisdicción de un Organismo de Cuenca, quien dirige la fuerza de trabajo y toma las decisiones importantes en la atención a la emergencia, es el director general del Organismo de Cuenca; *antes, durante y después* de los eventos.

En este sentido, cabe mencionar que el director general del Organismo de Cuenca, cuenta con una Estructura Operativa para la atención de emergencias hidrometeorológicas, la cual contiene una Coordinación Operativa que mantiene comunicación directa con los Sistemas de Protección Civil de las entidades, para coordinar las actividades de apoyo a la población, como: dotar de agua potable, drenar zonas inundadas y atención de las emergencias con equipo especializado.

2.4.1 Planes de control de inundaciones

La legislación mexicana a través de las reglas de operación del FONDEN, prevé recursos, para el sitio donde el impacto de un fenómeno hidrometeorológico haya derivado en un desastre natural, que permitan entrar a una etapa de reconstrucción donde se re-establezca la infraestructura de vivienda, caminos, hidráulica y se vuelva a la normalidad, incluso mejorarla bajo esquemas de ajuste del riesgo.

El gobierno federal también ha introducido en sus programas operativos el desarrollo de infraestructura que permita mitigar los riesgos a las inundaciones como es el programa K029 “Protección a centros de población”.

Bajo este esquema se ha desarrollado infraestructura estratégica en el territorio mexicano para la mitigación de los efectos negativos contra las inundaciones. (CONAGUA, Manual para el control de inundaciones, 2011).

2.4.2 Planes de protección civil

Este plan obedece a un marco universal más amplio que el establecido para los planes de atención de emergencias de la CONAGUA, quien tiene un papel protagónico dentro de este plan interinstitucional. Asimismo, se expresa su desarrollo en la unidad mínima operativa en este tipo de planes, que aplica en los municipios.

Contiene una serie de recomendaciones generales para que, tanto los presidentes municipales como los responsables en ese nivel de protección civil, puedan implementar el plan que responda a las necesidades reales del municipio. Por último, se propone que se realice la evaluación del plan, para que los participantes y usuarios confirmen su utilidad, enriquezcan y adecuen a sus propias necesidades todas y cada una de las actividades propuestas, haciéndolo cada vez más propio al responder a las características y necesidades del municipio de que se trate.

Dentro de su objetivo general, se encuentra el de orientar a las autoridades municipales y a las unidades municipales de protección civil en la elaboración e implementación de su plan operativo municipal de protección civil para la temporada de lluvias y ciclones tropicales, con la finalidad prevenir, mitigar o disminuir los daños a la población, sus bienes y entorno ecológico.

Por su parte, el objetivo del plan es establecer las estrategias para evitar o disminuir los riesgos a los que están expuestos el individuo en lo particular y la sociedad en su conjunto, sus bienes y el entorno ecológico durante el período de lluvias y ciclones tropicales, mediante medidas y acciones de protección civil, que en forma solidaria se realicen con los diversos sectores que integran la sociedad.

De los objetivos anteriores, se derivan las actividades y acciones del Plan Operativo de Protección Civil en el ámbito municipal, entre la que se encuentra la convocatoria a las dependencias federal, estatal y municipal, para dar a conocer la metodología y logística a seguir, durante los eventos hidrometeorológicos. Dichas actividades y acciones pueden ser consultadas con mayor detalle en el Manual para el control de inundaciones emitido por CONAGUA.

2.4.3 Leyes aplicables

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es la base del marco jurídico del cual dependen las leyes, normas y reglamentos que rigen a la gestión del control de inundaciones, ya que a partir de dicha Constitución se emanan las acciones encaminadas a proteger a la población de este tipo de eventos.

A partir de esta base, tanto las Dependencias Federales, Estatales y Municipales, elaboran los documentos jurídicos que se interrelacionan entre sí y que dan la pauta para que se apliquen las leyes, normas y reglamentos acordes a la situación geográfica y social de cada entidad, y en función de las fases de emergencia en la que se pueden presentar los eventos: “*Antes, Durante y Después*”.

Las inundaciones afectan a la población en sus bienes muebles e inmuebles, ya que en ocasiones alteran los cauces, dañando la infraestructura urbana, hidráulica, hidroagrícola, vías de comunicación, entre otros; ocasionando costos económicos, sociales y políticos al país.

Así pues, el marco legal que rige tanto la atención como la prevención de estos fenómenos se basa en el **artículo 27 constitucional**, del cual se desprende que los cauces de los ríos son bienes inherentes a las aguas nacionales, por lo cual son propiedad de la nación.

Sí bien es cierto, que en el artículo 27 constitucional, no se señala de manera textual que la infraestructura que se encuentra en los cauces de las aguas nacionales sea propiedad de la nación, no debe perderse de vista que la infraestructura administrada por los gobiernos federales, estatales o municipales, es clasificada como “bienes nacionales”, conforme a la **Ley General de Bienes Nacionales, en su Artículo 3**.

Por lo anterior, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es la responsable de atender la política hidráulica del país, hecho que tiene su fundamento en los siguientes instrumentos jurídicos:

Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Artículo 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, Reglamento al Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Reglamento al Interior de la Comisión Nacional del Agua, Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, Programa Nacional Hídrico 2007-2012.

Para atender las actividades que tiene encomendadas, la CONAGUA, cuenta con trece Organismos de Cuenca y 20 Direcciones Locales en los estados.

De acuerdo con el Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas, de la Región Hidrológico-Administrativa VI: Río Bravo, administrativamente está integrada por cuatro entidades federativas, entre la que se encuentra el estado de Coahuila con participación en 127 municipios, administrados por el Organismo de Cuenca Río Bravo (OCRB). (CONAGUA, Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas, 2013).

En este documento se analizaron cada una de las Leyes de Protección Civil de cada Entidad Federativa, así como algunos reglamentos municipales (en forma representativa), con el objeto de verificar si efectivamente están homologadas y están acorde a las disposiciones que se señalan en la Ley General de Protección Civil, Ley General de Asentamientos Humanos (Federal), así como sus constituciones políticas estatales en materia de inundaciones.

En términos generales, el Marco jurídico Federal, Estatal y Municipal, así como el Internacional se conforma por los siguientes instrumentos:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Tratados Internacionales
- Ley General de Protección Civil, DOF. 06/06/2012
- Ley General de Asentamientos Humanos, DOF. 09 /04/2012
- Leyes de Aguas Nacionales
- Ley General de Bienes Nacionales
- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público
- Ley Agraria
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
- Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas
- Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua
- Comisión Intersecretarial para la atención de Sequías e Inundaciones, DOF.S/04/2013
- Constituciones Políticas de los Estados que forman parte de los Organismos de Cuenca
- Leyes Estatales en materia de Protección Civil
- Leyes de Asentamientos Humanos Estatales
- Reglamentos Municipales en materia de Protección Civil
- Leyes Estatales de Agua
- Planes Estatales de Desarrollo de cada Estado
- Leyes Orgánicas Estatales y Municipales
- Manual para el control de inundaciones

Adicionalmente, se hizo un análisis de las 32 leyes estatales de protección civil, en las cuales, prácticamente todas hacen una clasificación de los riesgos que puedan afectar al estado y casi todos los clasifican regularmente en desastres por fenómenos naturales y desastres por actividades humanas. En todos los casos, el responsable del primer contacto con la emergencia es el municipio.

La mayoría de las leyes establecen la posibilidad y en ocasiones la obligación de realizar simulacros, sin embargo, no hay una sola ley que establezca que se deba realizar un simulacro específico en el caso de las inundaciones, tal como se puede apreciar en la Tabla denominada Matriz de análisis de las leyes estatales de Protección Civil, del Manual para el control de inundaciones. (Pág. 321, CONAGUA, 2011).

En esta tabla, se determinaron más de 60 acciones o programas específicos para cada entidad de la República Mexicana.

De este análisis, se obtuvo que el estado de Coahuila mantiene activas diversas de estas acciones entre las que destaca que establece una Unidad de Protección Civil, tanto para el estado como para sus municipios.

En la revisión de la matriz de análisis de las leyes de Protección Civil para el municipio de Ciudad Frontera, se encontró que se cumplen y atienden la mayoría de las acciones que realiza la Unidad de Protección Civil del Estado, las cuales se mencionan a continuación:

- Establece PC nivel estatal
- Establece PC nivel municipal
- Promotor de estudios e investigaciones
- Promueve cultura de PC
- Coordinación con otras entidades
- Reconoce grupos voluntarios
- Registro de grupos voluntarios
- Integración Atlas de Riesgo a nivel estatal
- Promueve difusión de programas de PC
- Financiamiento institucional
- Catálogo de recursos humanos
- Coordinar sistemas de comunicación
- Cualquier persona puede denunciar riesgos
- Declaración de área de protección

Cabe señalar, que la Unidad de Protección Civil de Ciudad Frontera, cuenta con la misma base de programas y acciones, que la Unidad de Protección Civil del Estado, por tanto, el análisis de leyes aplicables es muy similar en la mayoría de los municipios al del estado de Coahuila.

2.5 Instituciones involucradas en la gestión de crecidas

La colaboración y participación de las partes interesadas es crucial al concepto de la Gestión Integrada de Crecidas, en donde se debe procurar que las instituciones involucradas tomen parte y participen activamente en el proceso de toma de decisiones. Dentro de estos actores, se encuentran instituciones del orden internacional y nacional. Se describen a continuación algunas de las más importantes.

2.5.1 Internacionales

Organización Meteorológica Mundial (OMM) Organismo especializado de las Naciones Unidas y, como tal, es el portavoz autorizado para cuestiones relacionadas con el tiempo, el clima y el agua. Coordina las actividades de los servicios meteorológicos e hidrológicos de 189 Estados y Territorios Miembros.

Asociación mundial para el agua (GWP). Es una red internacional abierta a todas las organizaciones dedicadas a la gestión de los recursos hídricos. Se creó en 1996 con el objetivo de fomentar la gestión integrada de los recursos hídricos.

Programa Asociado de Gestión de Inundaciones. (APFM) Incoativa conjunta de la Organización Meteorológica Mundial y la Asociación Mundial del Agua. Promueve el concepto de

gestión integrada de inundaciones. Cuenta con respaldo financiero de los gobiernos de Japón y Países Bajos.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Creado en 1988 con la finalidad de proporcionar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta.

Instituto Internacional de Investigaciones en Leyes de Aguas (IWLRI) Centra sus actividades en torno a cuatro actividades complementarias: Investigación - las actividades de investigación del IWLRI se centran en tres aspectos clave de la ley de aguas: internacional (transfronterizos), nacionales y transnacionales (público-privada y el comercio de agua).

Centro Internacional para la Gestión de los Desastres y Riesgos relacionados con el Agua (ICHARM). Financiado por la UNESCO, fue creado en 2006. Se encarga de los desastres relacionados con el agua, como inundaciones y sequías.

2.5.2 Nacionales

El nivel de participación de los distintos grupos interesados puede variar tanto en el grado como en el ámbito en que se produce, ya sea Federal, Regional o Local.

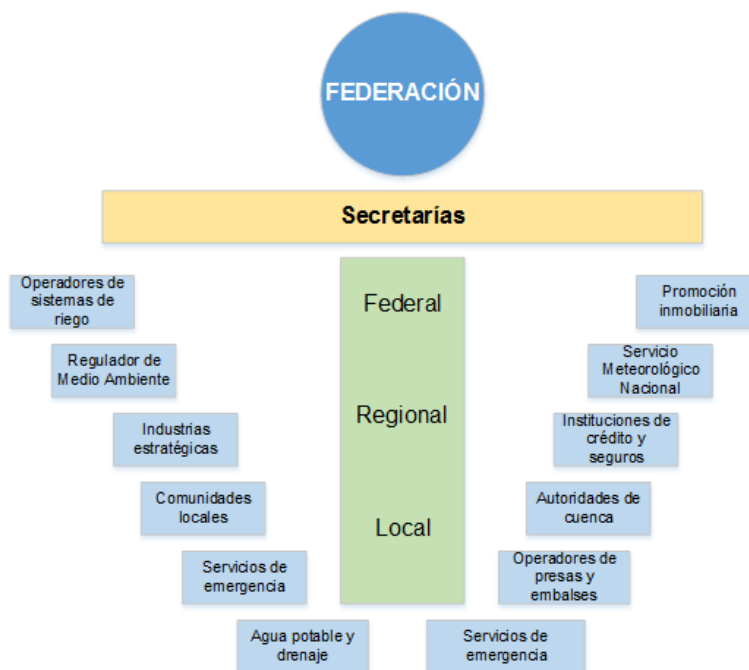


Figura 2.1. Participación de los tres niveles de gobierno

En el Gobierno Federal, la Secretaría de Gobernación y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales son las agencias gubernamentales directamente responsables en la administración y atención de las crecientes e inundaciones, a través de la Dirección General de Protección Civil y la Comisión Nacional del Agua.

Otras de las principales dependencias involucradas son: Secretaría de la Defensa Nacional, Secretaría de Marina, Secretaría de Seguridad Pública, Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Secretaría de Salud, Secretaría de Educación, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, Comisión Federal de Electricidad, Secretaría de Turismo y Cruz Roja, por mencionar a los más importantes.

Las distintas funciones y especialidades de las dependencias involucradas en el manejo de crecientes, en la prevención de inundaciones y desde la emisión de alerta hasta la vuelta a la normalidad conducen a la creación del Sistema Nacional de Protección Civil, cuyo objetivo principal es salvaguardar la vida de las personas y sus bienes, a través de la coordinación de las acciones de otras instancias, ya sea ante la presencia o prevención de inundaciones y que a su vez funge como autoridad central, y a través del Presidente de la República, los Gobernadores de los Estados y Presidentes Municipales, cada uno en su ámbito de jurisdicción. Sin embargo, quien determina los elementos de juicio para la toma de decisiones conjunta es la Comisión Nacional del Agua, organismo que tiene un papel fundamental, desde el pronóstico meteorológico

hasta el hidrológico, siendo la dependencia que inicia el manejo de crecientes e inundaciones, dando la pauta para las acciones que se ejecutarán en el “antes, durante y después”.

Entre los actores involucrados a nivel local, pero no por ello de menor importancia, se encuentran los estatales y municipales como lo son el Gobernador Constitucional del Estado, Protección Civil Estatal, Presidente Municipal, Cabildo y Protección Civil Municipal.

2.5.3 Regionales (Organismo de Cuenca)

De acuerdo con el Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas, en su primera etapa, en la Región Hidrológica-Administrativa VI; Río Bravo, se menciona que, en el mes de abril de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el ACUERDO por el que se crea la “Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones”, en el cual se señala, en el ARTÍCULO PRIMERO, que se crea con carácter permanente y que tiene por objeto la coordinación entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en sus tres niveles, relativas al análisis de riesgos y la implementación de medidas de prevención de fenómenos meteorológicos extraordinarios y los efectos que estos generan, tales como sequías e inundaciones.

A partir de esta Comisión, el Gobierno Federal plantea que todas las secretarías involucradas, así como la Comisión Federal de Electricidad y la Comisión Nacional del Agua, trabajen en forma coordinada, en conjunto con los gobiernos estatales y municipales, en beneficio de la población.

De manera general, se mencionan las autoridades y secretarías incorporadas en dicha Comisión, involucradas con la atención a fenómenos hidrometeorológicos para la Región Hidrológico-Administrativa VI- Río Bravo.

Federales:

- Corresponde al Ejecutivo Federal en materia de Protección Civil, por conducto de la Secretaría de Gobernación, a través de la Coordinadora Nacional de Protección Civil, dar seguridad a la población en sus bienes y en su entorno.
- Comité Científico asesor sobre el Fenómeno Perturbador de carácter Hidrometeorológico, integrado por personal de la UNAM, CFE, CONAGUA, IMTA, U. de Guadalajara, SNEAM, CENAPRED.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público para efectos de transferir a los estados recursos económicos con el objeto de afrontar riesgos en materia de gestión integral de inundaciones.
- El Congreso de la Unión (Cámara de diputados y Cámara de Senadores).
- Secretaría de la Función Pública, hasta en tanto no se publique en el Diario Oficial de la Federación de la Comisión Anticorrupción.
- En su caso, conjuntamente con los tres niveles de gobierno, Federal, Estatal y Municipal.

Estatales:

- El Gobernador Constitucional de cada uno de los estados que conforman la RHA VI.
- Protección Civil Estatal.
- Participa, conjuntamente con los otros dos niveles Federal y Municipal.

Municipales:

- Presidente Municipal.
- Cabildo.
- Protección Civil Municipal.
- Participa, conjuntamente con los otros dos niveles Federal y Estatal.

A continuación, se describen la interacción y acciones que guardan las instituciones ya mencionadas, en el ámbito local, a nivel del municipio y zona urbana de Ciudad Frontera, Coahuila.

2.5.4 Instituciones involucradas a nivel municipal y zona urbana

Cómo ya se mencionó con anterioridad, en la gestión de crecientes participan la mayoría de las instituciones federales, estatales y municipales que tienen como finalidad la protección e integridad de la población, sus muebles e inmuebles, así como el entorno ecológico.

A nivel municipal, es importante contar con planes de protección civil que se desprendan de una estrategia nacional y que orienten a las autoridades y unidades municipales para la elaboración e implementación de su plan operativo municipal de protección civil para la temporada de lluvias y ciclones tropicales.

Para llevar a cabo el Plan Operativo Municipal, la autoridad en función (Secretario técnico del sistema municipal de protección civil) convocará por escrito a los integrantes del consejo estatal de protección civil para realizar una reunión de trabajo donde se expondrá la metodología y logística a seguir, durante la temporada de lluvias y ciclones en puerta.

En caso de que no esté conformado; invitará a una reunión a los representantes de los sectores: público representados local o regionalmente (federal, estatal y municipal), privado y social de su municipio, con la finalidad de implementar el plan, definiendo las acciones y los recursos materiales que cada participante deberá realizar o aportar dentro de sus capacidades al plan. Se sugiere invitar invariablemente a las autoridades militares y coordinaciones regionales de protección civil.

Para la zona de estudio, por el momento, se está a la espera de la entrega del Plan de Emergencias ante inundaciones que tiene a su cargo Protección Civil del municipio de Ciudad Frontera, para completar este punto.

3 CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA Y DE LAS ZONAS INUNDABLES

El municipio de Ciudad Frontera, se localiza al noroeste del estado de Coahuila, en el norte de la República Mexicana. Cercano a la zona urbana de Ciudad Frontera, se encuentra el municipio de Monclova, Coahuila.

En la Figura 3.1, se aprecia la localización general del estado, municipios adyacentes y la zona urbana de Ciudad Frontera, así como su cuenca asociada.

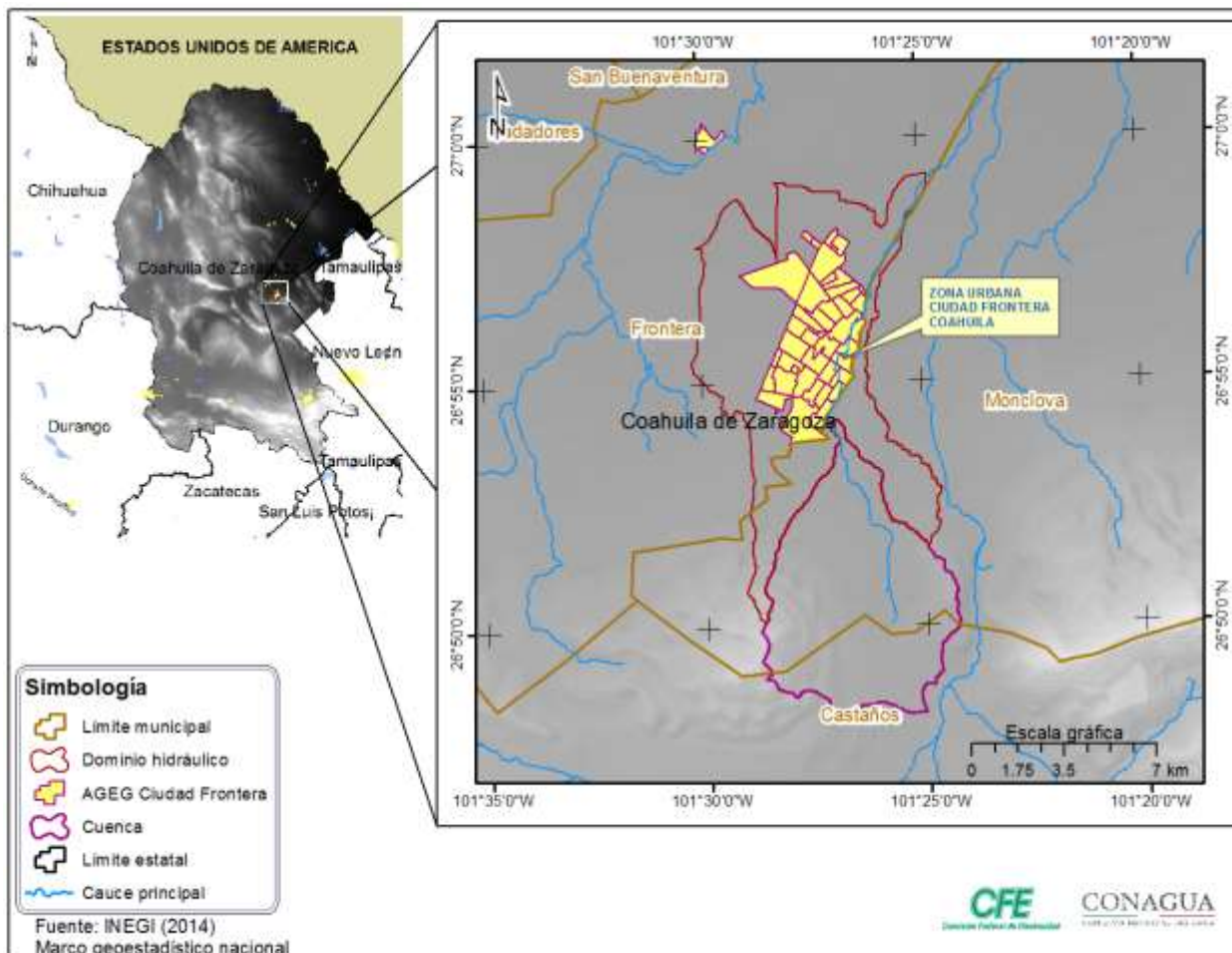


Figura 3.1. Localización general de la cuenca de aportación de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

Con respecto a la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, ésta, se ubica dentro de la Región Hidrológica 24; Bravo-Conchos, que pertenece a la cuenca del río Salado de Nadadores de acuerdo con la información recabada (CONAGUA, 2012). Del mismo modo, forma parte de la cuenca Presa Falcón-Río Salado, y de a subcuenca del arroyo de Ciudad Frontera, tal como se observa en la Figura 3.2, INEGI 2014.

El cauce principal de la cuenca asociada a la cuenca urbana es el río Salado de Nadadores, con una longitud de 32 km y el área de aportación de dicha cuenca es de 125.65 km².

3.2 Socioeconómica

3.2.1 Aspectos demográficos

La extensión territorial de la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera es de 125.65 km² se ubica en la entidad de Coahuila de Zaragoza, abarcando los municipios de Frontera (99.80%) y Calpan (0.02%).

A nivel cuenca su población en 2010 según el censo de población y vivienda fue de 69,576 personas. Distribuida en 5 localidades de las cuales 1 es localidad urbana: Frontera, la cual es cabecera municipal del municipio con el mismo nombre, las 4 localidades restantes son localidades rurales (menores a 2,500 habitantes).

En la Figura 3.3 se muestra la distribución espacial de las localidades en la cuenca, el 16% de las localidades son entre 6 a 52 habitantes.

La localidad de Frontera es la más poblada en la cuenca, concentra el 99.84% de la población, con 69,462 personas.

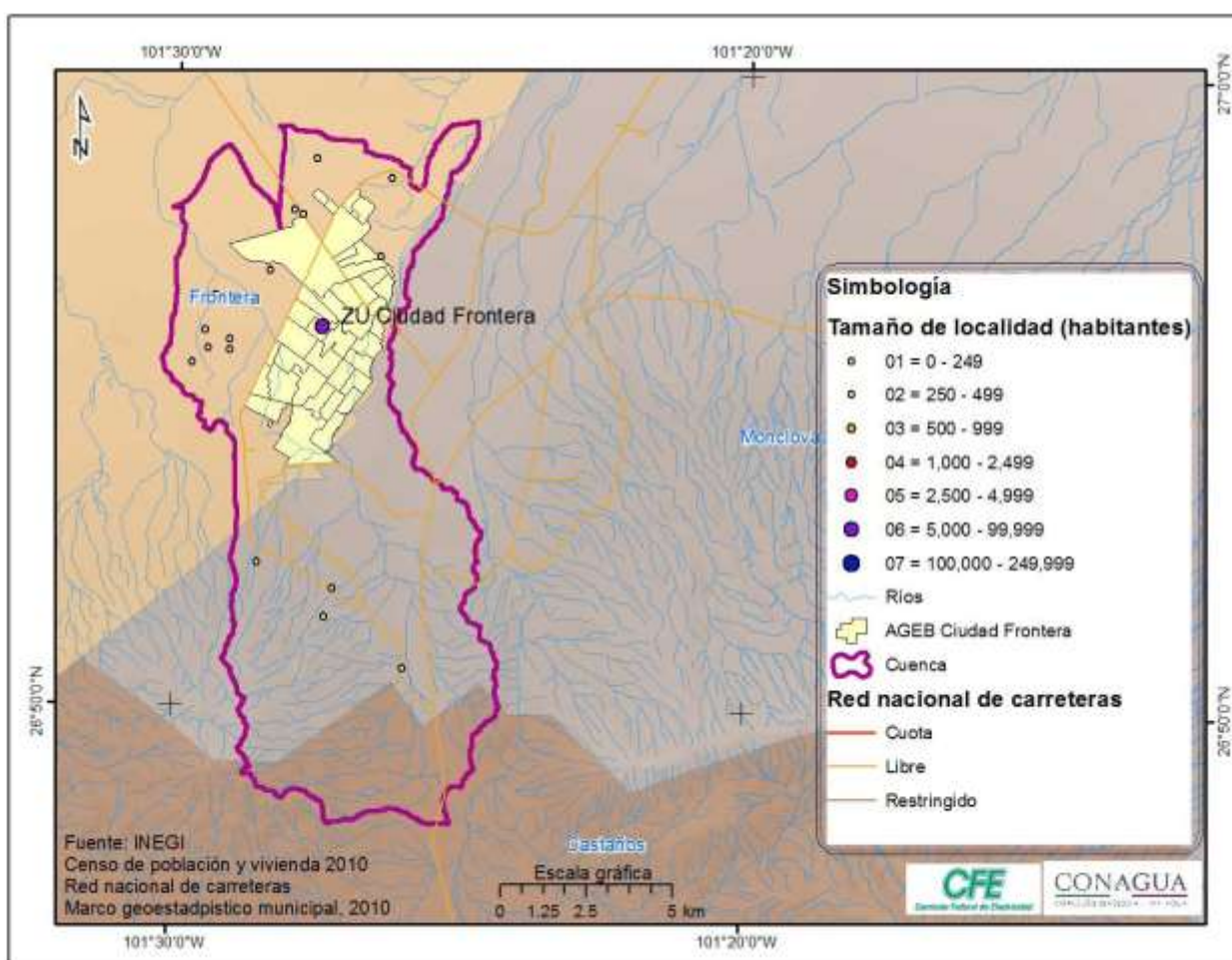


Figura 3.3. Distribución espacial de las localidades en la cuenca de la zona urbana de Frontera, Coah.

3.2.2 Marginación por localidad

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) considera tres dimensiones de la marginación de las localidades: educación, vivienda e ingreso. Dichas dimensiones e indicadores socioeconómicos empleados para su medición son en base al censo de población y vivienda 2010 de INEGI y son los siguientes: educación; a) porcentaje de población de 15 años o más analfabeta, b) porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa. Vivienda; c) porcentaje de viviendas particulares habitadas sin excusado, d) porcentaje de viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica, e) porcentaje de viviendas particulares habitadas sin agua entubada, f) promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas, g) porcentaje de viviendas particulares habitadas con piso de tierra y h) porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador.

En la Figura 3.4 se muestra que el 0.1% de las localidades de la cuenca de la zona urbana (con información) tienen un grado de marginación alto, el 0.02% un grado medio, el 0.0% un grado muy alto, 0.0% bajo y 99.8% muy bajo.

La localidad de Frontera presenta un grado muy bajo de marginación.

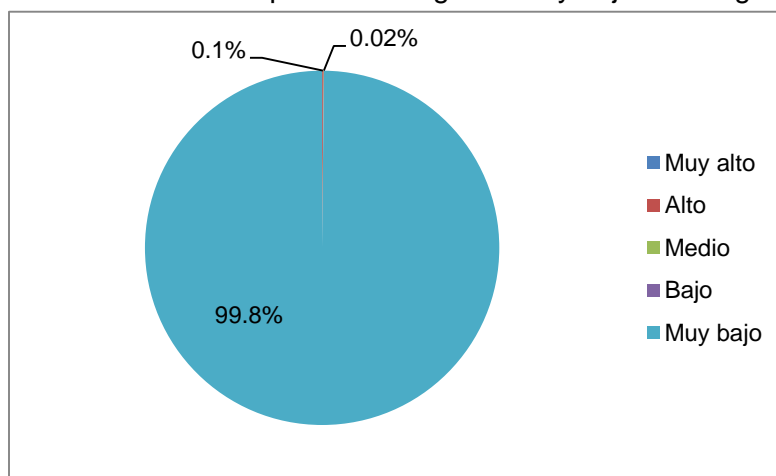


Figura 3.4. Grado de marginación en las localidades de la cuenca de la zona urbana de Frontera, Coah.

En la Figura 3.5 se observa la notoria cantidad de localidades con un muy bajo grado de marginación en las cuales se concentra el 99.8% de la población de la cuenca con 69,462 personas y en menor proporción la existencia de localidades con medio grado de marginación en las cuales se concentra el 0.02% de la población de la cuenca con 13 personas.

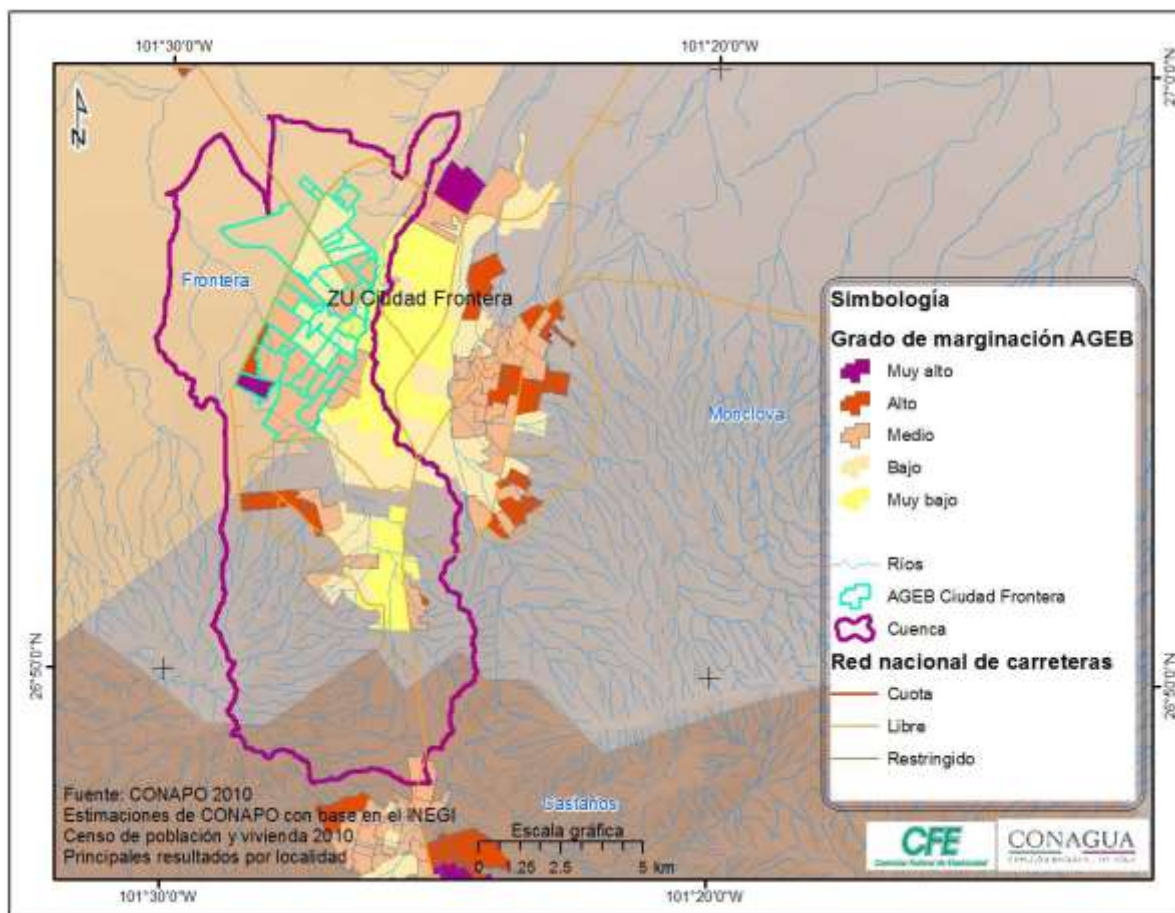


Figura 3.5. Grado de marginación por localidad en la cuenca de la zona urbana de Frontera, Coah.

La localidad de Frontera concentra el 99.84% de la población de la cuenca, es decir 69,462 personas que presentan un bajo grado de marginación.

Se observa también que algunas de las localidades cercanas a la cabecera municipal presentan un grado muy bajo, a pesar de que algunas de ellas son localidades menores a 244 habitantes, pero la cercanía a un centro urbano facilita la accesibilidad a servicios, infraestructura y educación, lo contrario a los asentamientos aislados.

3.2.3 Economía

Valor agregado censal bruto a nivel municipal

El valor agregado censal bruto se define como: “el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica.” Esta variable se refiere al valor de la producción que añade la actividad económica en su proceso productivo.

Los censos económicos 2014 del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), registraron que, en el municipio de Frontera, Coahuila los tres sectores más importantes en la

generación del valor agregado censal bruto fueron las industrias manufactureras, el comercio al por menor y el comercio al por mayor, que generaron en conjunto el 93% del total del valor agregado censal bruto registrado en 2014 en el municipio.

Tabla 3.1. Sectores con mayor valor agregado censal bruto en Frontera, Coah.

Sectores con mayor valor agregado censal bruto	
Frontera, Coahuila 2014. (Millones de pesos).	
Sector	Valor agregado censal
31 - 33 industrias manufactureras	4,830.52
43 Comercio al por mayor	602.14
46 Comercio al por menor	360.61
48 - 49 transportes, correos y almacenamiento	285.00
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales	50.64
23 Construcción	50.39
72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	24.67
53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	11.10
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	5.56
62 Servicios de salud y de asistencia social	4.39
52 Servicios financieros y de seguros	4.39
71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	4.06
54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	3.65
61 Servicios educativos	2.58
TOTAL	6,239.68

Población Económicamente Activa (PEA) y población ocupada en el Municipio de Frontera, Coahuila

Durante la encuesta del censo 2010 de INEGI, la Población Económicamente Activa (población de 12 años y más disponible para producir bienes y servicios) en el Municipio de Frontera fue de 57,882 personas. Al interior de la PEA es posible identificar a la población que estuvo participando en la generación de algún bien económico o en la prestación de un servicio (población ocupada), la cual fue de 54,478 personas.

Al considerar a la población ocupada con relación al sector económico en el que labora, se identificó que en base a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, la zona urbana de Frontera cuenta con 2,581 unidades económicas (empresas o negocios) a 2016 y su distribución por actividades económicas revela un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio al por menor, siendo esta el 45.14% del total de las empresas de la localidad.

Tabla 3.2. Unidades económicas en Frontera, Coah.

Unidades Económicas en el Municipio Frontera, Coahuila.		
Sector	Número de Unidades	%
(46) Comercio al por menor	1,165	45.14
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	421	16.31
(31 - 33) Industrias manufactureras	288	11.16
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	215	8.33
(43) Comercio al por mayor	94	3.64
(61) Servicios educativos	73	2.83
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	61	2.36
(62) Servicios de salud y de asistencia social	58	2.25
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	35	1.36
(93) Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	35	1.36
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	30	1.16
(52) Servicios financieros y de seguros	26	1.01
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	24	0.93
(23) Construcción	22	0.85
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	19	0.74
(51) Información en medios masivos	11	0.43
(21) Minería	2	0.08
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	2	0.08
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0	0.00
(55) Corporativos	0	0.00
TOTAL	2,581	100.00

3.3 Fisiográfica, meteorológica e hidrológica de la cuenca

3.3.1 Fisiografía

El relieve es la forma en que se presenta la superficie de la Tierra. En México, es extremadamente variado, ya que se puede encontrar desde cadenas montañosas hasta grandes planicies costeras pasando por valles, cañones, altiplanicies y depresiones entre otras formaciones. No obstante, el conocimiento fisiográfico de una región implica, además de la identificación de los principales rasgos del relieve, la explicación de los procesos que intervinieron en su modelado y que han conformado su aspecto actual.

Las provincias fisiográficas son regiones en las cuales el relieve es el resultado de un conjunto de agentes modeladores del terreno, así como de origen geológico y de igual manera del uso de suelo y vegetación que sustenta.

Para una mejor comprensión y estudio de esta diversidad estructural, la Dirección General de Geografía del INEGI, determinó una división en 15 regiones fisiográficas, que se distribuyen en entre las Sierras y Llanuras, del país.

De acuerdo con esta clasificación del INEGI, la provincia fisiográfica donde se localiza la zona urbana de Ciudad Frontera, es la denominada del Sierra Madre Oriental, tal como se observa en la Figura 3.6. (INEGI. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos, 2001).

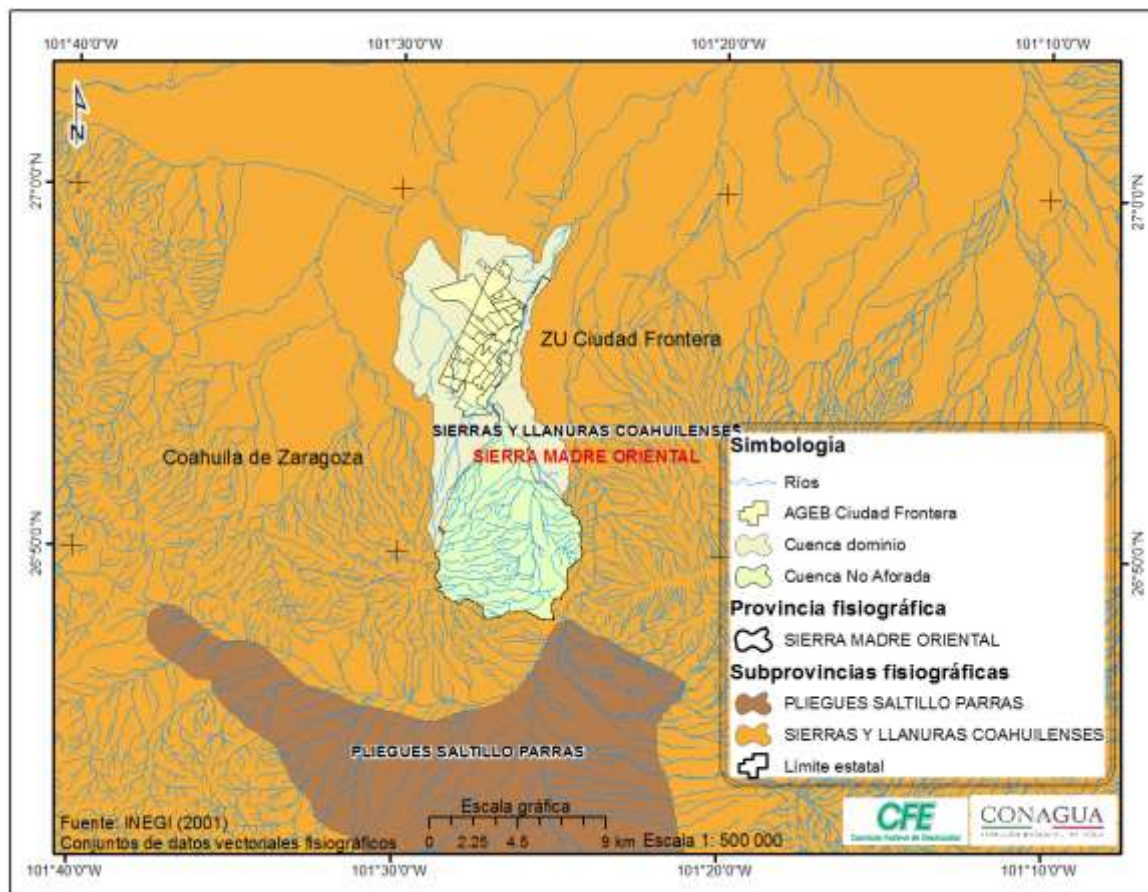


Figura 3.6. Fisiografía en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

En la figura anterior, se observan las subprovincias de Pliegues Saltillo Parras y Sierras y Llanuras Coahuilenses, pertenecientes también a la provincia Sierra Madre Oriental, la cual se describe de manera general.

Provincia Sierra Madre Oriental: Se trata cadena montañosa angosta y alargada de aproximadamente 1,350 kilómetros de longitud y de 80 a 100 km de amplitud; que se extiende desde el sur del Río Bravo y corre paralela al Golfo de México hasta unirse con el Eje Neovolcánico, que separa América del Norte de América Central.

3.3.2 Relieve

De acuerdo con la información mostrada, la cuenca de aportación a la zona urbana de Ciudad Frontera, cuenta con un relieve que va del orden de los 535 a los 1,330 msnm, y que en la Figura 3.7, se han clasificado en 7 rangos. (INEGI. Continuo de elevación Mexicano, 2013).

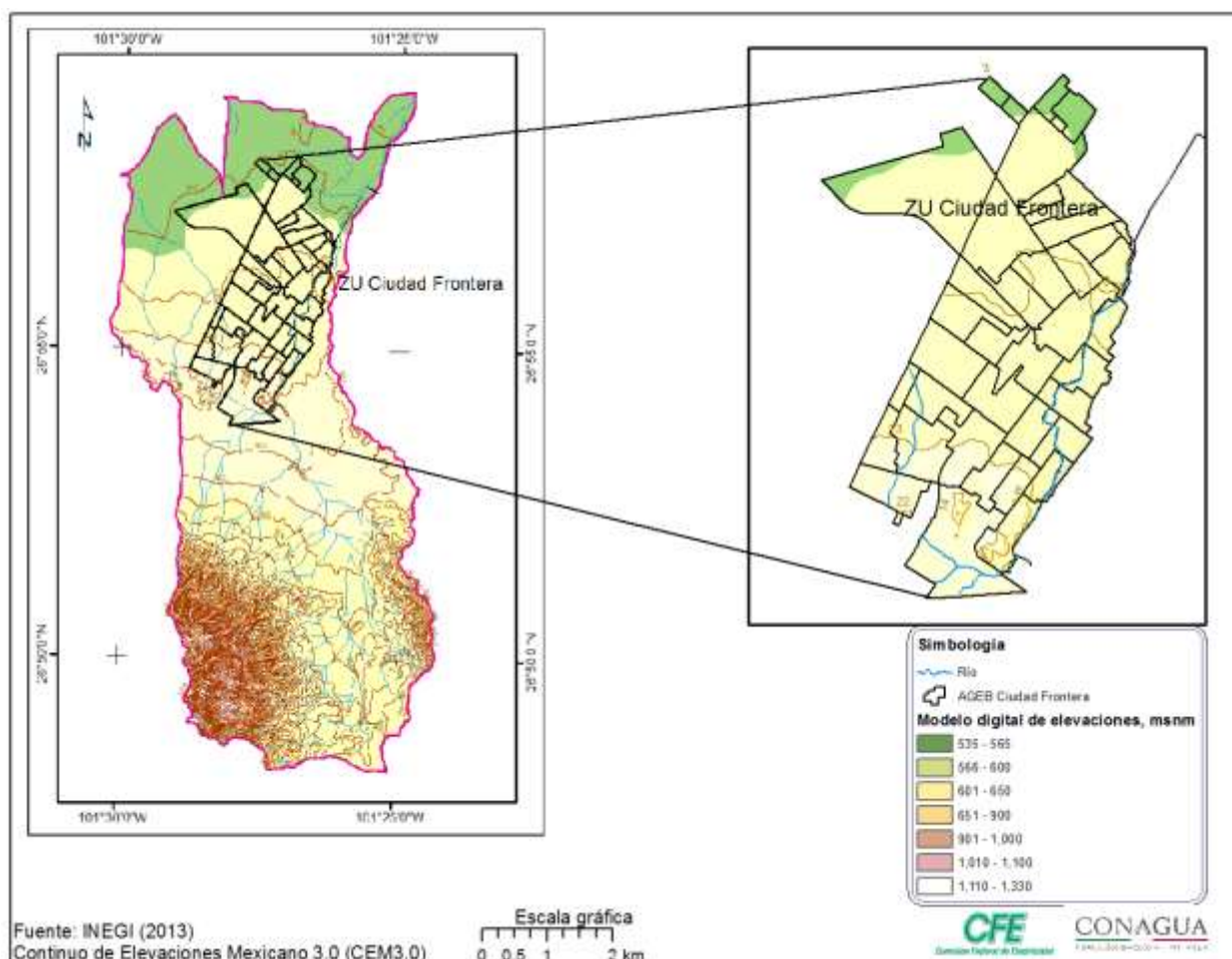


Figura 3.7. Relieve en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

Como se puede observar en la Figura 3.7, el relieve de la zona urbana de Ciudad Frontera, se encuentra entre el rango de 535 a 650 msnm. Por tanto, se puede deducir que el promedio en la zona es de 592 msnm⁷.

3.3.3 Áreas naturales protegidas

Dentro de la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coahuila, no se tiene registro de Áreas Naturales Protegidas. Pero a 1 kilómetro de distancia se localiza el área natural protegida Don Martín.

3.3.4 Uso de suelo

De acuerdo con la clasificación del INEGI, la cuenca de aportación a la zona urbana de Ciudad Frontera, Coahuila, está conformada por diversos usos de suelo y vegetación, mismos, que se muestran en la Tabla 3.3.

⁷ INEGI 2013, Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM, 3.0).

Tabla 3.3. Cobertura de uso de suelo y vegetación de la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.
(INEGI, <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/usosuelo/>, 2011).

Uso de suelo y vegetación	Área (km ²)	%
Asentamientos humanos	19.65	15.64
Bosque de Encino	0.39	0.31
Matorral desértico micrófilo	6.40	5.09
Matorral desértico rosetófilo	31.70	25.23
Matorral espinoso tamaulipec	1.11	0.88
Chaparral	0.00	0.00
Matorral Submontano	1.76	1.40
Pastizal cultivado	0.98	0.78
Pastizal inducido	4.83	3.84
Agricultura de riego anual	8.21	6.53
Agricultura de temporal	8.89	7.08
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	7.14	5.68
Zona urbana	34.59	27.53
	125.65	100.00

En la tabla anterior, se observa que el mayor porcentaje de uso de suelo pertenece a la Zona Urbana, con 29.05 % y ocupa una superficie de 34.59 km².

En la Figura 3.8, se ilustra los diferentes usos de suelo y vegetación que conforman la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coahuila.

(INEGI. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, 2011).

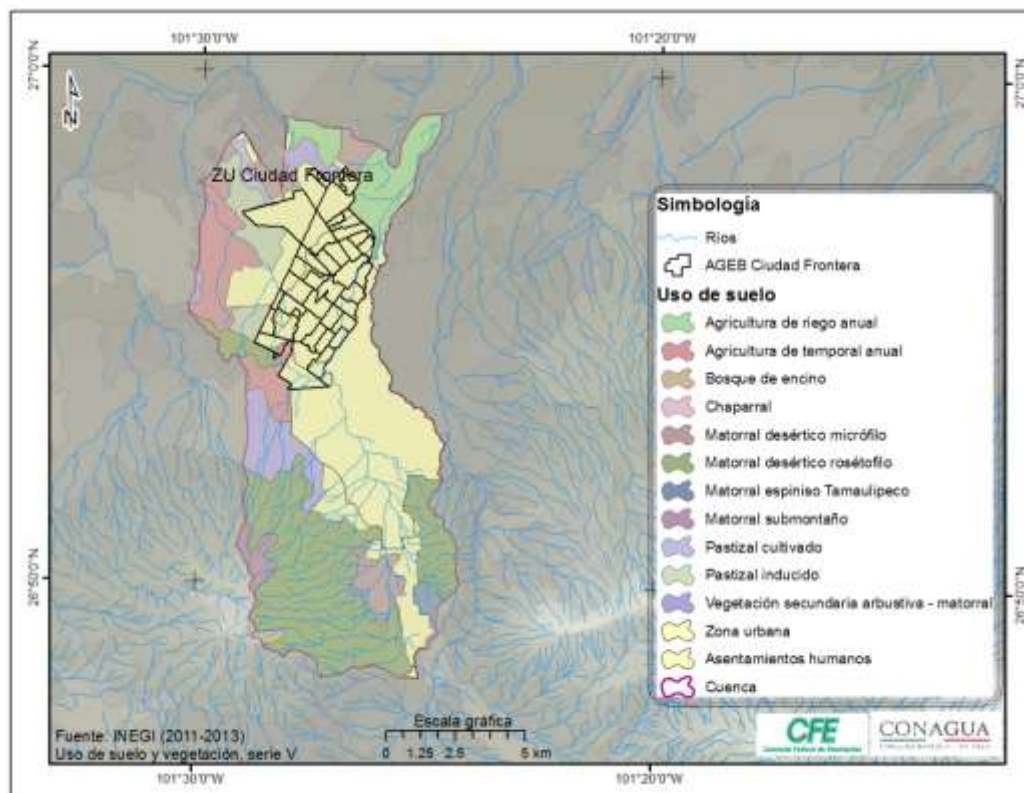


Figura 3.8. Uso de suelo y vegetación en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

3.3.5 Climas

El clima es la suma total de los fenómenos meteorológicos, como la temperatura del aire, la presión atmosférica, vientos y humedad que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre.

En México, los climas son diversos, desde los muy cálidos en las costas, los secos en la parte central y norte, y los templados en las sierras, en cuyas cumbres más altas encontramos a los fríos polares. La clasificación que se ha adoptado en este país, es la de *Koppen*, con la adaptación de *Enriqueta García*. (Manual de características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México). (<http://www.inegi.org.mx/inegi/>, 2008).

De acuerdo con el INEGI, en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, el clima que prevalece es Semiseco-semicálido, tal como se observa en la Figura 3.9. (INEGI. Conjunto de datos vectoriales y unidades climáticas, 2008).

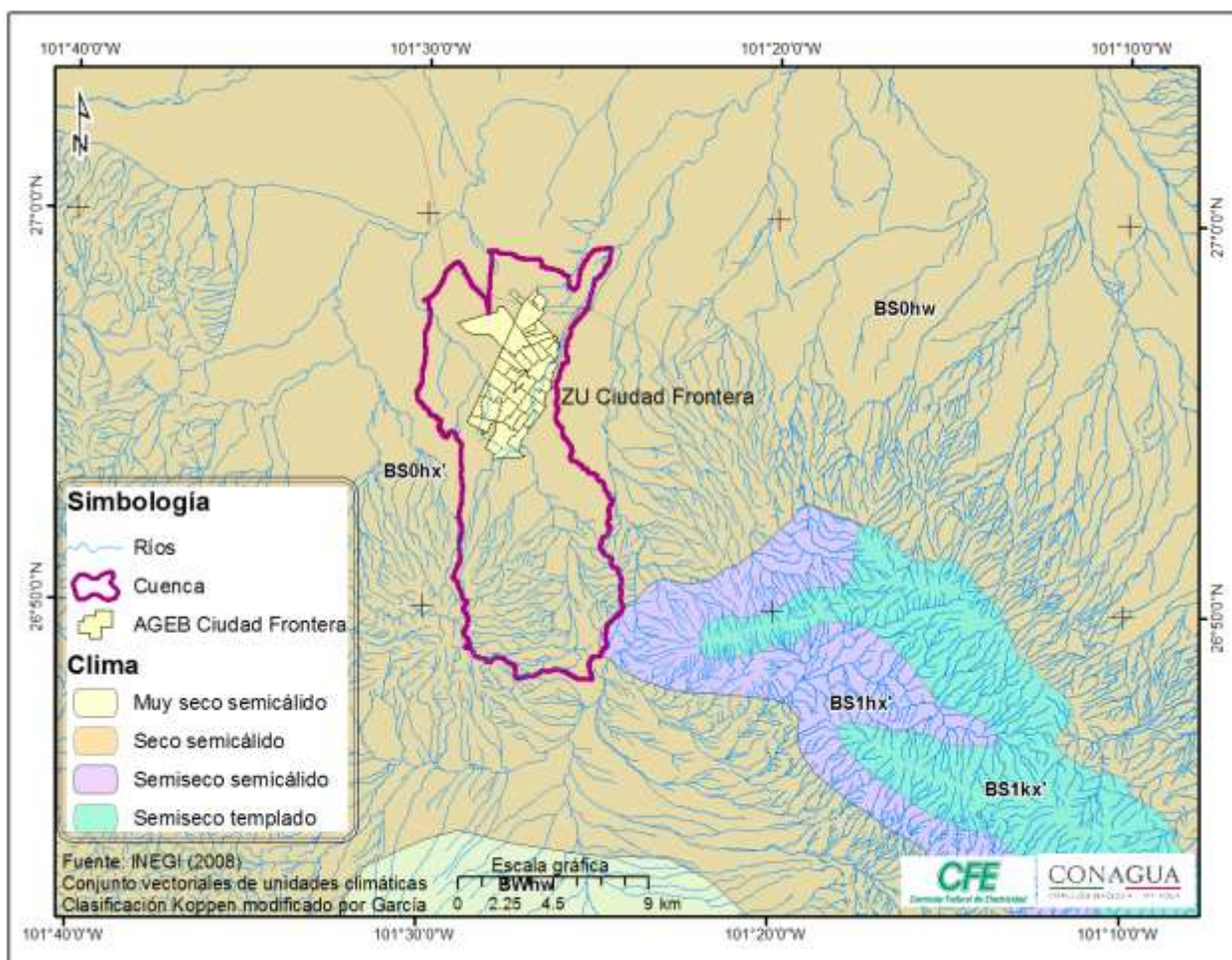


Figura 3.9. Clima en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

3.3.6 Temperatura

La temperatura media anual registrada para la zona urbana de Ciudad Frontera y su cuenca asociada, es del Semicálido (CONABIO, 2015). La Figura 3.10, muestra dicha clasificación.

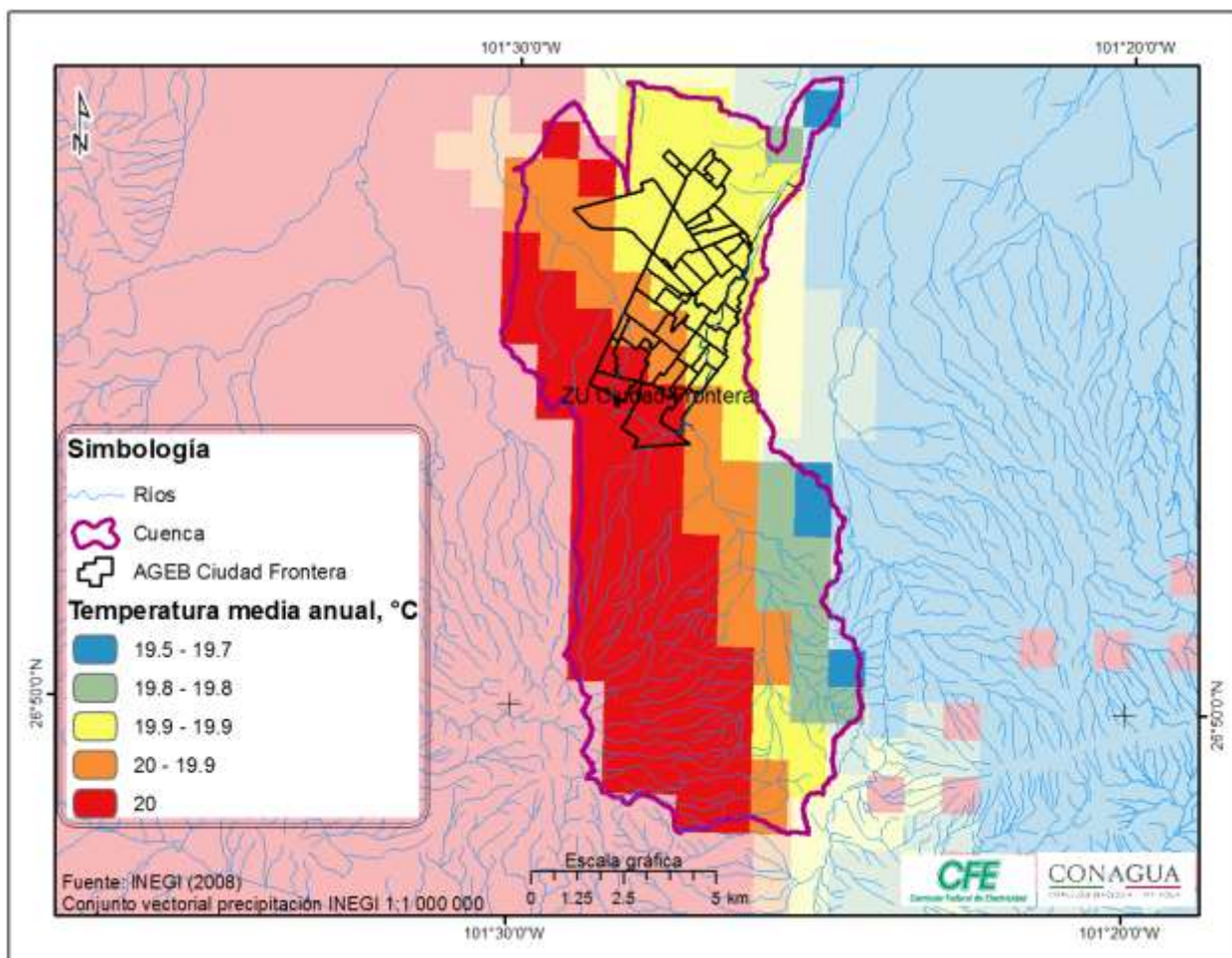


Figura 3.10. Temperatura media anual en la cuenca de Ciudad Frontera, Coah.

La temperatura media anual en la zona urbana se encuentra entre los 19.9° y 20°C, para el resto de la cuenca se puede decir que la temperatura media permanece en el rango de 19.5° y 20°C.

3.3.7 Precipitación

Las precipitaciones medias anuales que se presentan en la cuenca de aportación a la zona urbana de Ciudad Frontera, varían desde los 396 a los 405 mm. Específicamente en la zona urbana, se observa que la precipitación varía entre los 396 y 399 mm. La Figura 3.11, presenta estas variaciones de precipitación en la cuenca. (CONAGUA, www.conagua.gob.mx, 2016).

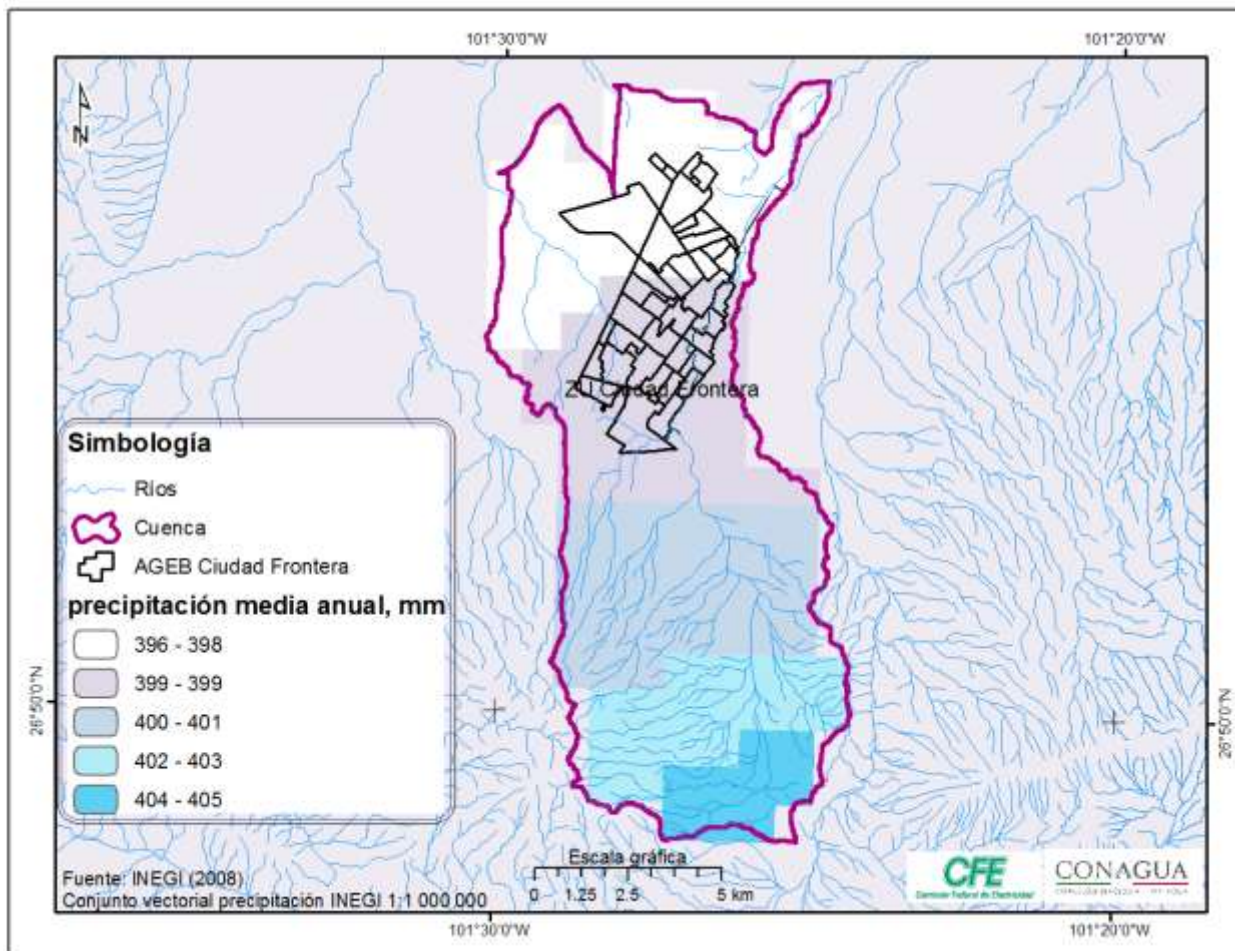


Figura 3.11. Precipitación media anual en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

3.3.8 Regiones hidrológicas

De acuerdo con las 'Estadísticas del Agua en México', elaboradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, Estadísticas del Agua en México, 2015), una región hidrológica se puede definir como:

“Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento”.

Para la realización de estudios hidrológicos y de la calidad del agua, se divide la República Mexicana en 37 Regiones Hidrológicas. El estado de Coahuila contiene cuatro regiones Hidrológicas; Río Bravo, Mapimi, Nazas-Aguanaval y El Salado.

La zona urbana de Ciudad Frontera, Coahuila se ubica en la región Hidrológica No. 24 denominada Bravo-Conchos, dentro de la cuenca del río Salado de Nadadores (Figura 3.12).

El área de la cuenca de la Región Hidrológica Administrativa 24, es de 229,929 km².

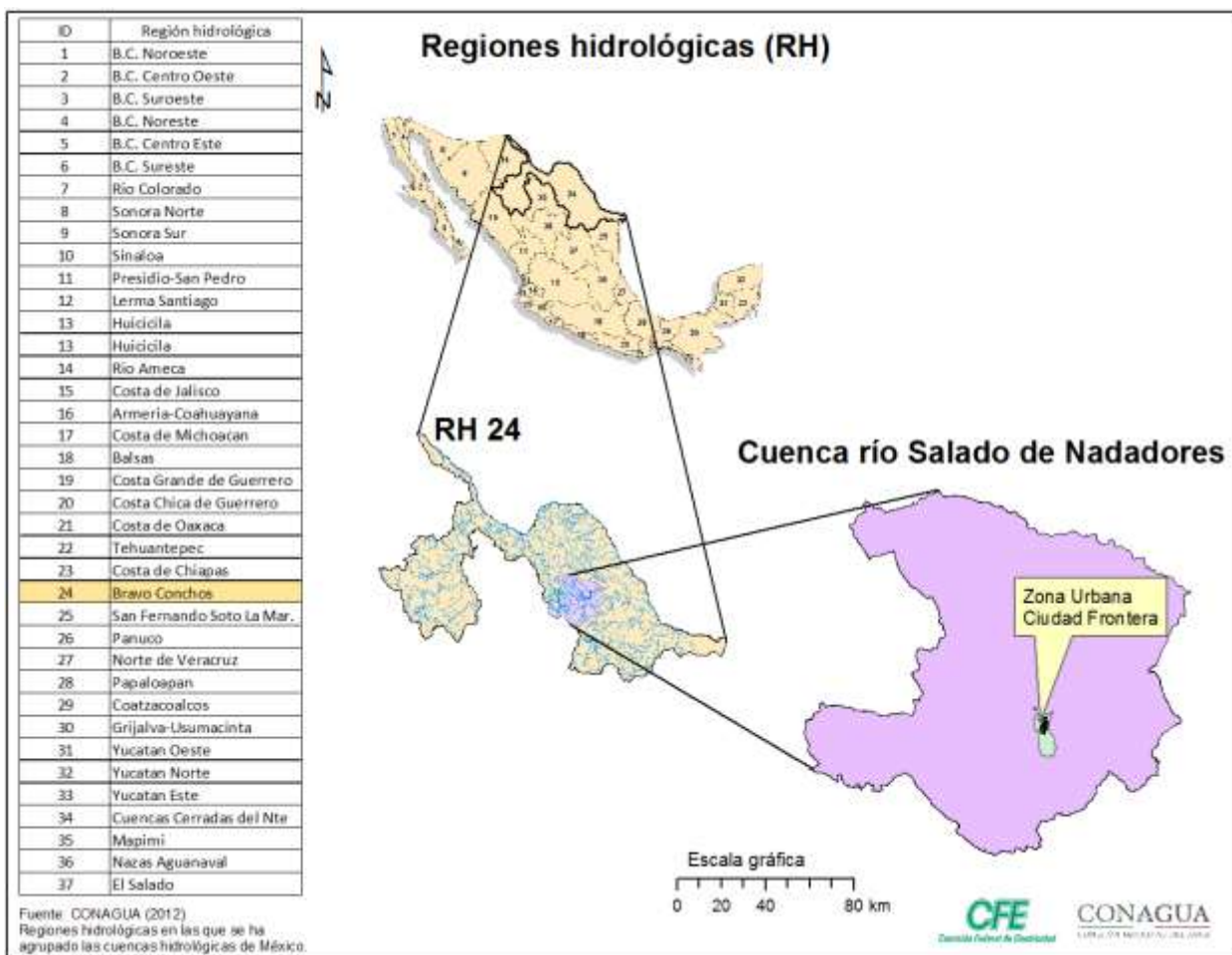


Figura 3.12. Localización de la RH de la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

El área de la cuenca del río Salado de Nadadores, donde se encuentra la zona urbana de Ciudad Frontera es de 125.65 km².

3.3.9 Humedales

Un humedal es una zona de tierras, generalmente planas, cuya superficie se inunda de manera permanente o intermitentemente. Al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres. De manera natural, los humedales pueden ser aquellos que se forman por lagunas, esteros, marismas, pantanos, manglares y zonas de costas marítimas.

Por otro lado, también existen humedales artificiales que son creados por el hombre con un propósito específico; servir como embalses, criaderos de especies acuáticas y comerciales, canales, bordos y plantas de tratamiento para la eliminación de contaminantes, entre otros (Figura 3.13).

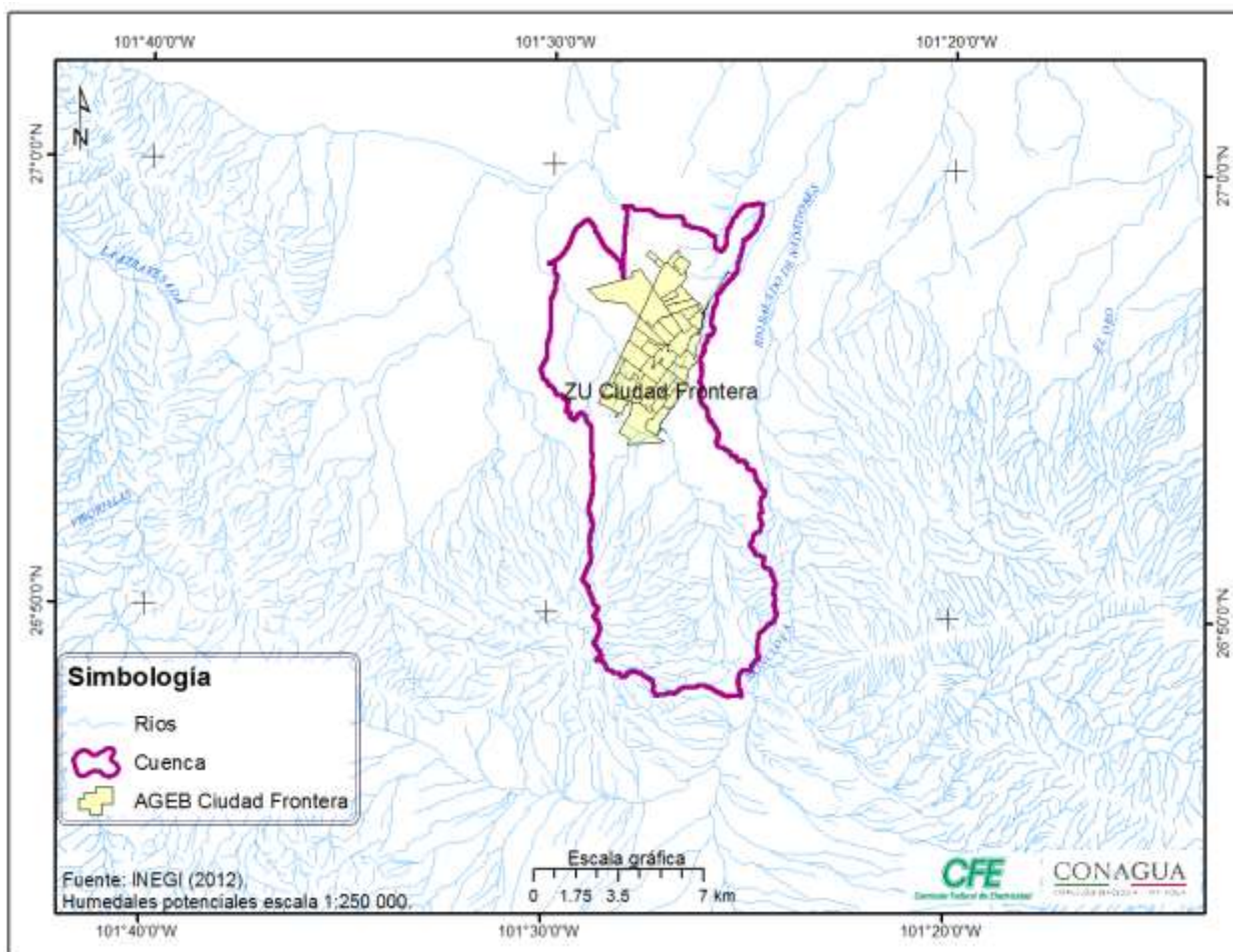


Figura 3.13. Humedales en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

3.4 Características geomorfológicas de los cauces y planicies de inundación

3.4.1 Cauces

El cauce principal de la cuenca, es el río Salado de Nadadores que atraviesa la zona urbana de Ciudad Frontera. Existen diversos cauces que alimentan el río Salado de Nadadores, como es el arroyo Frontera y el río Monclova.

La longitud del arroyo Frontera, es de 32 km en el recorrido dentro de la cuenca, hasta el punto de salida. El área de la cuenca asociada a la zona urbana es de 125.65 km².

En la Figura 3.14, se puede observar la hidrografía de la zona rural de la cuenca urbana, asociada a Ciudad Frontera, Coahuila. (INEGI. Red hidrográfica, serie II, 2010).

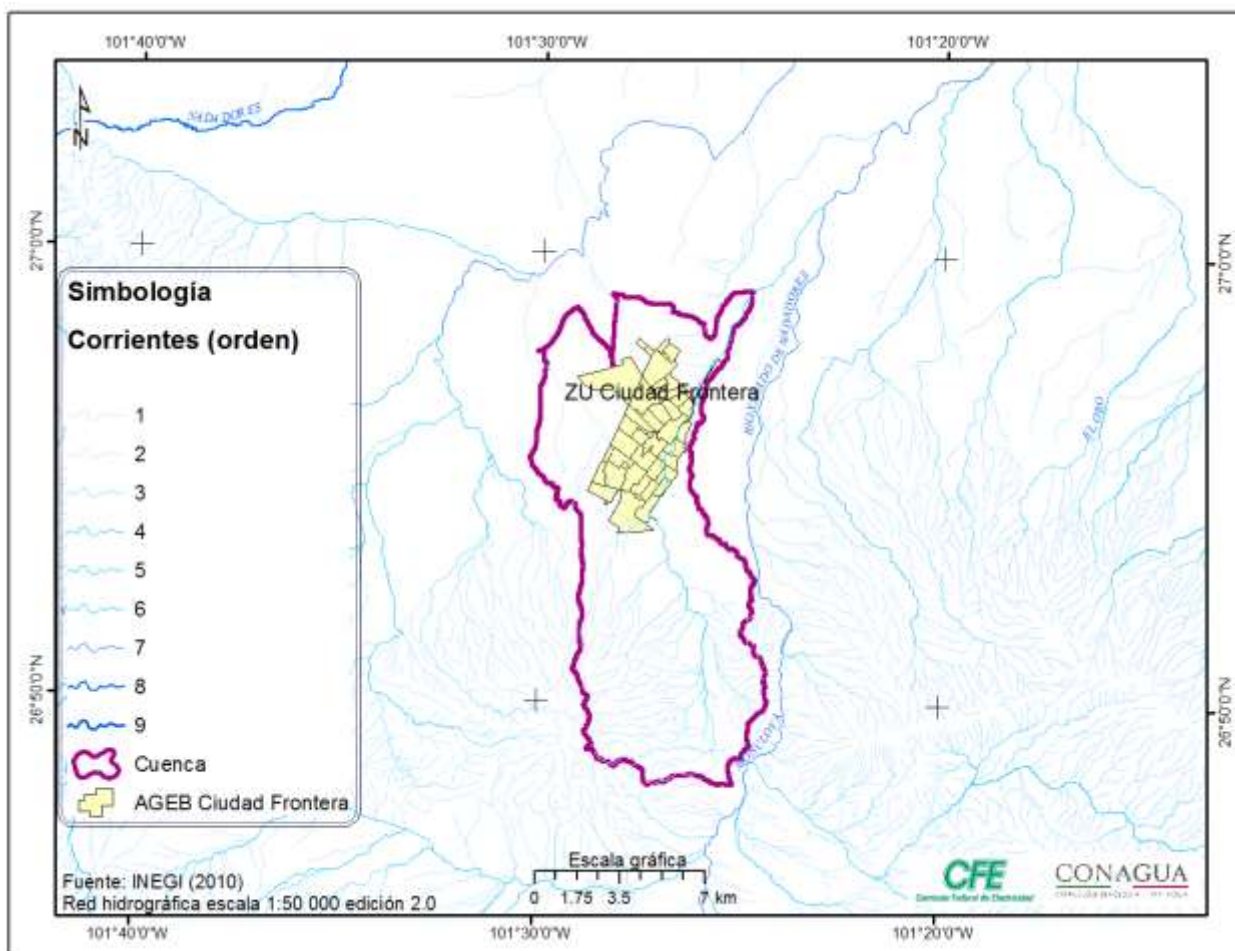


Figura 3.14. Hidrografía en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

3.4.2 Pendientes

En la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, las pendientes se encuentran desde menos un grado ($< 1^\circ$) hasta pendientes mayores de 30° .

En términos generales, la cuenca presenta una pendiente media de 0 a 52° , mientras que en el área urbana las pendientes están en el rango de los <1 hasta lo 10° .

La Figura 3.15, muestra la clasificación del rango de pendientes en la cuenca.

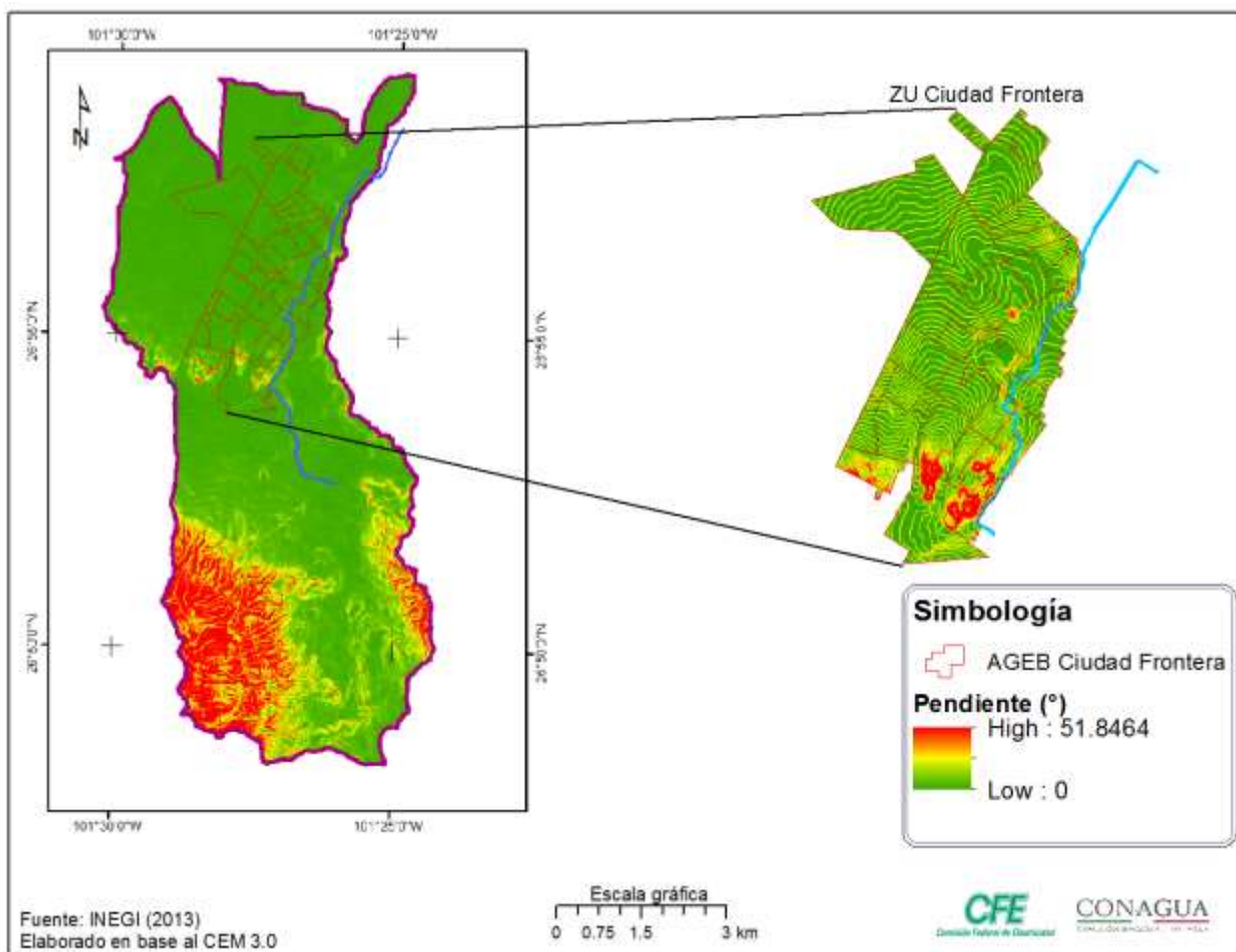


Figura 3.15. Pendientes en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

3.4.3 Geología

La cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, presenta una gran diversidad geológica, con diferentes tipos de roca que se muestran en la Figura 3.16. (INEGI. Conjunto de datos vectoriales geológicos, 2013).

Se aprecia que el tipo de roca Caliza, es la de mayor predominancia en la cuenca de la zona urbana, ya que ocupa una superficie de 45.18 km², esto es, 35.97%.

El resto, está compuesto por rocas ígneas intrusivas intermedias con 16.89 km² que representa el 13.45% y Conglomerado, que 1.7 km² que representa un 1.35%.

Los porcentajes geológicos por tipo de roca en la cuenca, se muestran en la Tabla 3.4.

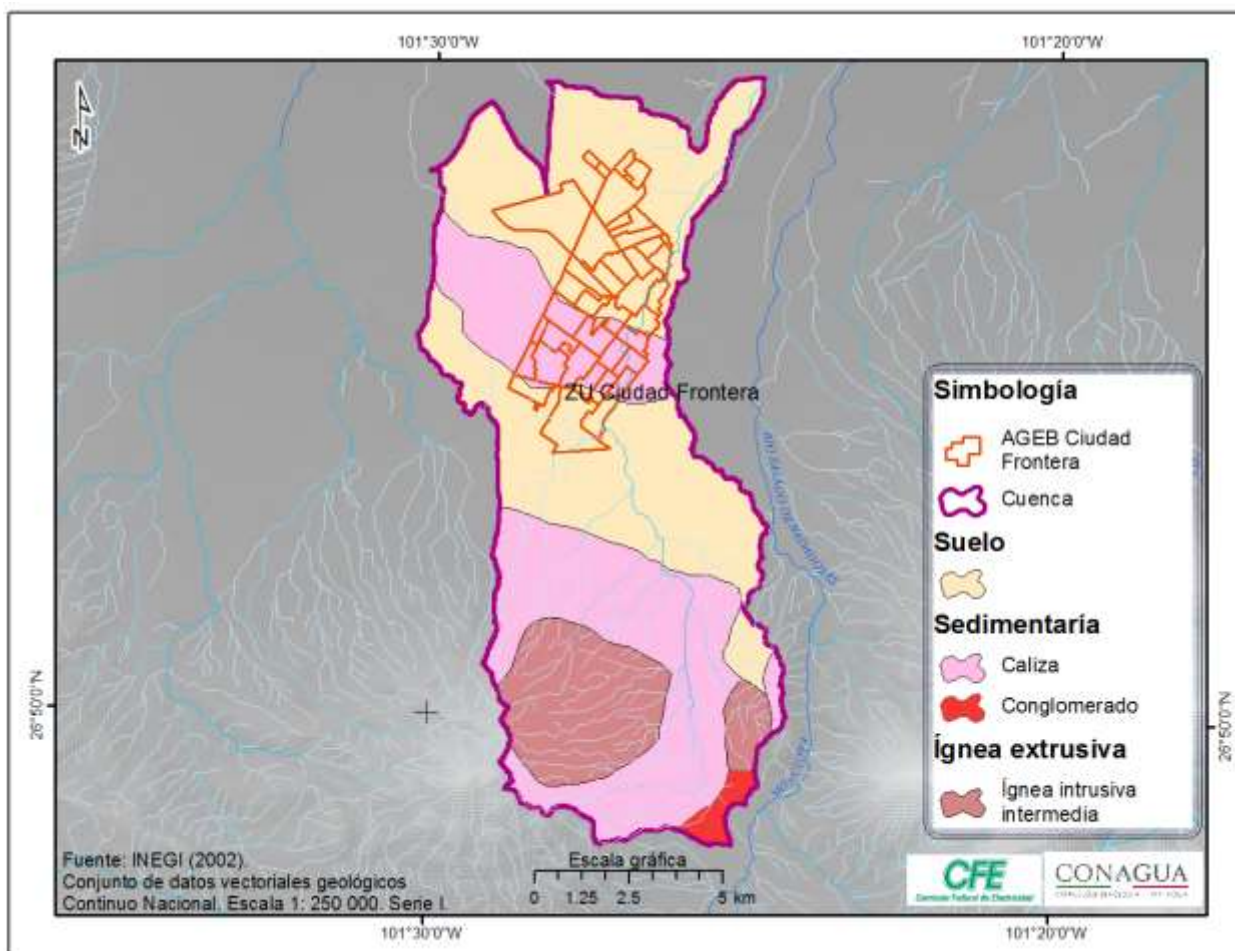


Figura 3.16. Geología en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

Tabla 3.4. Tipos de Geología de la cuenca de la zona urbana Ciudad Frontera, Coah.

Tipo	Km ²	%
Caliza	45.18	35.97
Conglomerado	1.73	1.35
Ígnea intrusiva intermedia	16.89	13.45
Suelo	61.85	49.24
	125.65	100.00

3.4.4 Degradación

En este apartado se muestra la ubicación de los tipos de degradación de suelo causada por diversos factores naturales y por actividades antropogénicas, en la cuenca y zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

Entre los principales factores que causan la erosión hídrica son inundaciones, escurrimientos, sedimentación, entre otros. Mientras que los tipos de degradación química se deben a la salinización del suelo, contaminación, eutricación y pérdida de nutrientes.

Por su parte, la degradación física se distingue por la compactación de estructura del suelo, encostramiento y sellamiento, hundimiento, disminución de la disponibilidad de agua y pérdida de la función productiva.

Es importante señalar, que los principales procesos de degradación del suelo, están en función de la reducción de la productividad de los terrenos.

En la Figura 3.17, se muestra la ubicación de los tipos de degradación de suelo en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera.

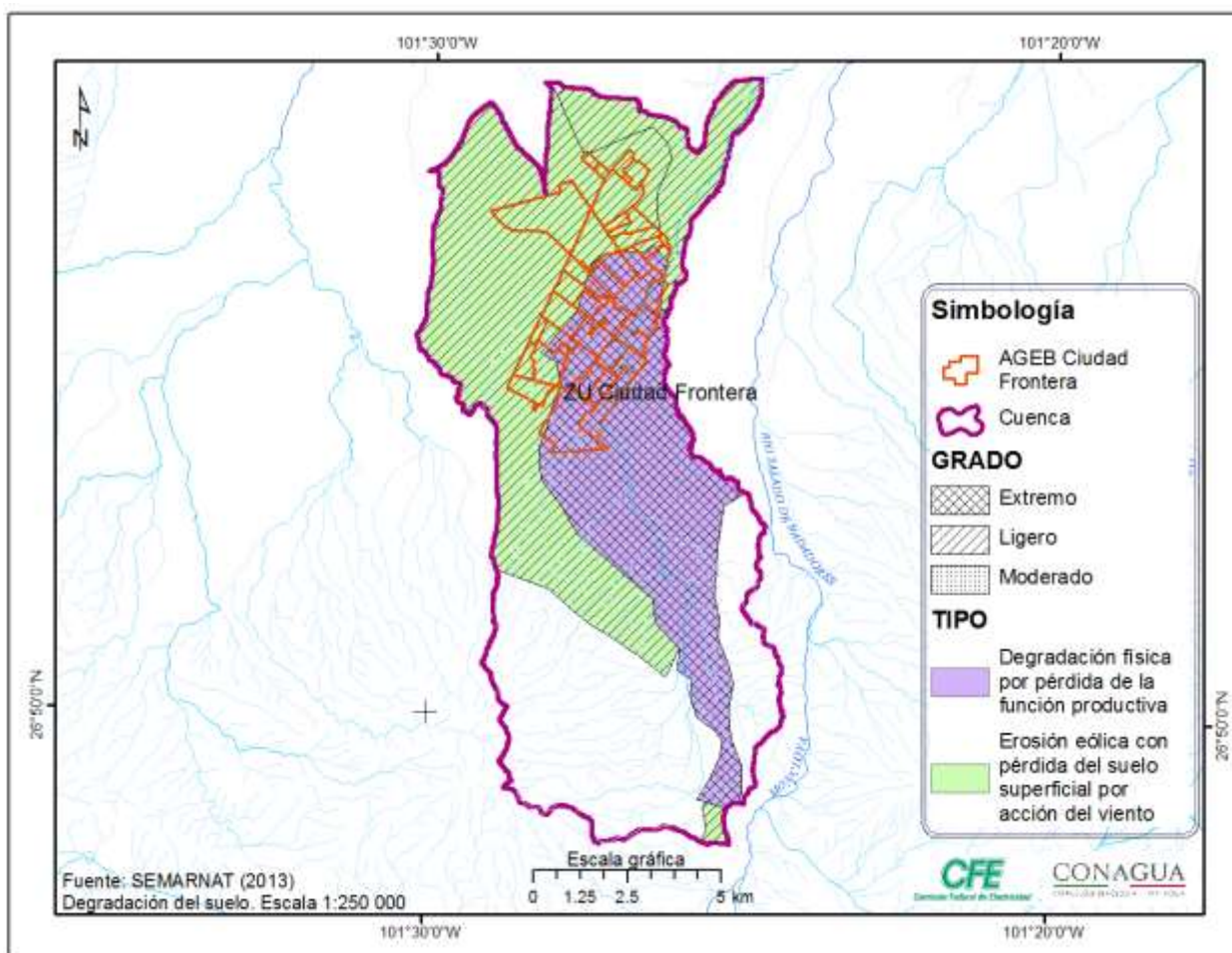


Figura 3.17. Degradación en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

En la cuenca se observa que existen diferentes tipos de degradación del suelo, entre los que sobresale la erosión eólica con pérdida del suelo superficial que es la que mayor afecta a la zona urbana de Ciudad Frontera, así como la degradación física por pérdida de función productiva. El grado de degradación en la zona urbana es Ligero.

El grado de degradación en la zona urbana es Moderado. (SEMARNAT. Degradación del suelo en la República, 2004).

En la Tabla 3.5, se muestran los tipos de degradación y el porcentaje con respecto a la cuenca Ciudad Frontera y su zona urbana.

Tabla 3.5. Tipos de Degradacion de la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

Tipo	km ²	%	Grado	Causa
Degradación física por pérdida de la función productiva	35.27	28.04	Extremo	Urbanización
Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento	54.75	43.59	Ligero	Sobrepastoreo / Actividades agrícolas
Sin degradación	35.63	28.37		
	125.65	100.00		

Como dato estadístico, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través del Inventario Nacional de Suelos, realizó la actualización de la evaluación de la degradación del suelo, causada por el hombre a nivel nacional.

Los principales resultados que se obtuvieron en territorio mexicano, muestran un 45% en proceso de degradación (89 millones de hectáreas), entre los que destacan la degradación química en 18% (36 millones de hectáreas), erosión hídrica en 12% (24 millones de hectáreas), la erosión eólica en 9% (18 millones de hectáreas) y la degradación física en 6% (12 millones de hectáreas). *Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000. SEMARNAT, Dirección de Geomática (2012).*

3.4.5 Edafología

La Edafología en la cuenca de Ciudad Frontera, está conformada por diferentes tipos de suelo, zona urbana y cuerpo de agua. Los tipos de suelo que predominan en la cuenca de la zona urbana son: Calcisol (29.23%), y Leptozol (28.44 %).

El resto de la cuenca se divide en 3 tipos más de suelo y su zona urbana. En la Figura 3.18 y en la Tabla 3.6, se ilustran los tipos de suelo edafológico y el porcentaje que ocupan con respecto al área total de la cuenca. (INEGI. Conjunto de datos vectoriales edafologicos, 2006).

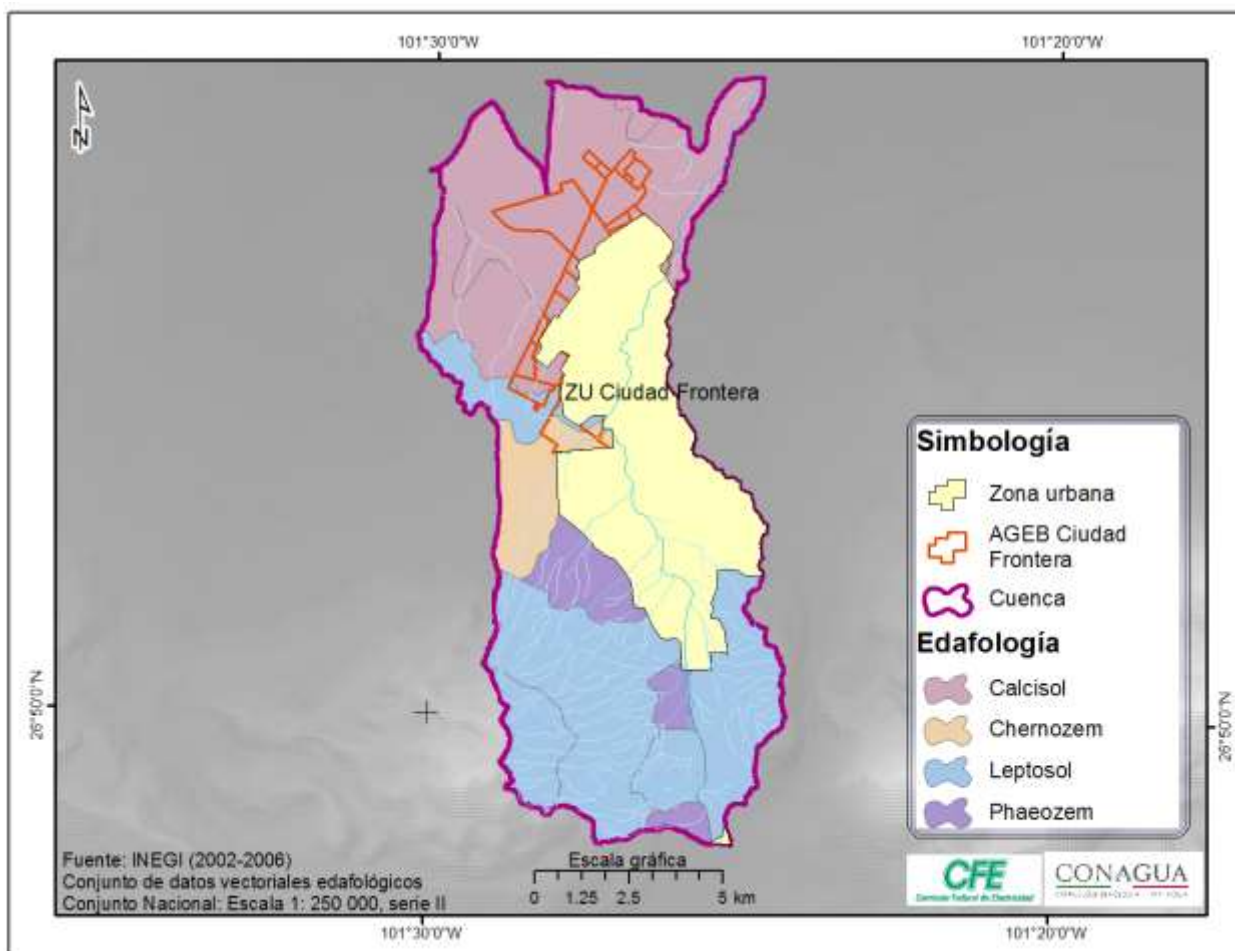


Figura 3.18. Edafología en la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah.

Tabla 3.6. Cobertura edafológica de la cuenca de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah. (INEGI, <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/edafologia/>, 2002-2006).

Unidades de suelo	Área (km ²)	%
Calcisol	36.73	29.23
Chernozem	6.47	5.16
Leptosol	35.72	28.44
Phaeozem	13.90	11.07
Sin cobertura	32.79	26.11
	125.65	100.00

3.5 Descripción de inundaciones históricas relevantes

Las inundaciones históricas de la zona urbana de Ciudad Frontera, Coah., se enfatizan con las lluvias que se registraron el jueves 10 de marzo de 2016, que provocaron inundación en los pasos a desnivel de la Occidental y Carretera 30, así como algunas calles de Ciudad Frontera. Los drenajes pluviales se colapsaron, lo que obligó al cierre de la circulación de avenidas. El arroyo Frontera alcanzó un 70 por ciento de su nivel.

En reunión los directores de Protección Civil, Servicios Primarios, Seguridad Pública, Transporte y Vialidad, Alumbrado Público, DIF, analizaron los efectos de esta lluvia inusual.

A las 12 del mediodía los directores presentaron sus reportes en una reunión celebrada en la Presidencia Municipal. Debido a que el paso a desnivel de la Occidental se llenó totalmente, elementos de Servicios Primarios abrieron un acceso sobre las vías del ferrocarril hacia la Zona Centro⁸.

En esta vialidad el nivel del agua subió más de un metro, y personal de Servicios Primarios estuvieron realizando las labores para sacar el agua con bombas. Protección Civil reportó que poco faltó para que entrara el agua a los negocios y viviendas que se encuentran en las calles Progreso, Presidente Carranza, Almadén y Juárez. Seguridad Pública, Bomberos y personal del DIF realizaron rondines por los sectores de la ciudad, en especial los más vulnerables como la Diana Laura, Hermosa Provincia los ejidos para localizar a las personas indigentes y llevarlos a los albergues. “Seguimos con alerta no bajaremos la guardia, en las zonas vulnerables no se recibieron reportes, se hizo recorrido en periferia de la ciudad, son pocas las familias que viven en casas con techos de cartón o lámina”, dijo Benito Zertuche.

La reunión fue presidida por Luis Velásquez Esquivel, director de Limpieza, quien manifestó a los funcionarios que el alcalde Amador Moreno está muy interesado en que se monitoree el arroyo. “El Alcalde se encuentra en México haciendo gestiones para obtener más recursos para Frontera, sin embargo, está preocupado porque le han informado de las lluvias”.

De los ciclones que se generaron en la cuenca del Océano Atlántico durante la temporada del año 2010, seis tocaron tierra directamente en las costas de México, en primer lugar “Alex”, ciclón que tocó territorio de México, el día 26 de junio, aproximadamente a las 21:30 hora local en el extremo Suroeste del estado de Quintana Roo, como tormenta tropical, a 90 km al Suroeste de Chetumal, QR., con vientos máximos sostenidos de 95 km/h y rachas de 110 km/h.

“Alex” tocó tierra por segunda ocasión en territorio de México, a las 21:00 hora local del día 30 de junio, a 55 km al Norte de La Pesca, Tamps., y a 25 km al Sur de Punta de Piedra, Tamps., con vientos máximos sostenidos de 165 km/h y rachas de 205 km/h, como huracán de categoría II, de la escala Saffir-Simpson, cruzó los estados de Nuevo León y Coahuila en donde ocasionó lluvias torrenciales y daños significativos.

⁸ <http://laprensademonclova.com/portal/2016/03/11/inundacion-y-caos-por-aguacero-en-frontera/>

La zona de desastre en el Estado de Coahuila se extendió a los municipios de Progreso, Nadadores, Escobedo, General Cepeda, Melchor Múzquiz, Juárez, Candela, Castaños, Frontera, Monclova, Lamadrid, Sacramento, Abasolo y San Buenaventura.

No ocurrieron muertes, pero en materia económica es la mayor contingencia que se ha vivido en el Estado. El número de damnificados podría llegar a 10 mil y los daños rebasan mil millones de pesos, dijo el gobernador de entonces Humberto Moreira Valdés.

En fecha del 5 de julio la noticia era que la zona norte de Coahuila estaba incomunicada debido a que la carretera federal 57 quedó cubierta por las aguas que se desbordaron del río Sabinas, mientras algunos tramos del libramiento de Nueva Rosita quedaron inundados por el río Álamos, a causa de las incesantes lluvias⁹.

Brigadas de Protección Civil y bomberos rescataron en lanchas y helicópteros a un centenar de damnificados que subieron a techos de viviendas y árboles en los municipios de Sabinas y el vecino San Juan de Sabinas. En este último hay varias personas desaparecidas, informó el alcalde Antonio Nerio Maltos.

Francisco Reyes, jefe de bomberos local, dijo que hay al menos 350 viviendas bajo el agua y 500 familias se guarecieron en albergues tras el desbordamiento del río Álamos. En el vecino Sabinas, el río del mismo nombre creció hasta alcanzar una anchura de 300 metros en algunos tramos. Las autoridades desalojaron de sus hogares a unas 3 mil personas.

La zona de desastre se extiende a los municipios de Progreso, Nadadores, Escobedo, General Cepeda, Melchor Múzquiz, Juárez, Candela, Castaños, Frontera, Monclova, Lamadrid, Sacramento, Abasolo y San Buenaventura, donde el ciclo escolar concluyó este lunes de manera anticipada.

No han ocurrido muertes, pero en materia económica es la mayor contingencia que hayamos vivido. El número de damnificados podría llegar a 10 mil y los daños ya rebasan mil millones de pesos, dijo el gobernador Humberto Moreira Valdés.

Hay problemas en todo el estado, pero la región carbonífera es la más afectada y le sigue la zona centro. En Acuña se desbordó el arroyo Las Vacas y se vinieron abajo varias viviendas, añadió.

Antes de que la Secretaría de Gobernación (SG) emitiera la declaratoria de desastre para los municipios de Abasolo, Candela, Escobedo, Frontera, Monclova, Ramos Arizpe y Saltillo, el mandatario dio a conocer que no esperará los recursos del Fondo de Desastres Naturales (Fonden), por la burocracia que ello implica.

El 24 de mayo de 2015, en Monclova. -Una fuerte tormenta azotó Monclova, lo que causó inundaciones y caos principalmente en la Zona Centro y la llamada Zona Dorada. La lluvia se desató cerca de las 19:00 horas y tuvo una duración aproximada de dos horas.

⁹ <http://www.jornada.unam.mx/2010/07/06/estados/031n1est>

En Frontera, se reportaron inundaciones en los pasos a desnivel de la colonia Occidental y el de la carretera 30¹⁰.



Figura 3.19. Fotografía 2, inundación en paso a desnivel de Ciudad Frontera, Coah., 24 de mayo de 2015

Frontera, Coahuila. (<http://sitel.Coahuila.gob.mx/riesgos>)

3.6 Obras de protección contra inundaciones y acciones no estructurales existentes

Durante el recorrido de campo, personal de Protección Civil especificó que en esta ciudad recurrentemente, es decir, cada 2 o 3 años, sus estructuras hidráulicas existentes trabajan en niveles cercanos a su máxima capacidad, lo que implica que éstas fueron diseñadas con un periodo de retorno insuficiente.

Esta zona urbana no cuenta con atlas de riesgo ni plan contra inundaciones.

3.6.1 Red de monitoreo meteorológico

De acuerdo con las recomendaciones dadas en la Guía para la Formulación de Programas de Prevención contra Inundaciones para los trece Organismos de Cuenca, de CONAGUA, se consultó en la Dirección Técnica del Organismo de Cuenca del Río Bravo, en general se evidencia

¹⁰ <http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/tormenta-desata-inundaciones-y-caos-en-monclova-1432433165>

la necesidad de duplicar el número de estaciones climatológicas actuales y colocar una estación hidrométrica aguas arriba de las localidades afectadas por inundaciones.

Respecto a las estaciones convencionales se requiere¹¹:

- Actualizar el inventario de estaciones, que incluya la información existente de las diversas dependencias que administran y operan.
- La semiautomatización de las estaciones, con la finalidad de disponer de la transmisión de datos vía GPRS (radiofrecuencia a través de celulares, dispositivos móviles, antenas satelitales).
- Generar el programa de mantenimiento en donde se definan los periodos de revisión de las estaciones, además de generar el historial de las acciones realizadas en todas y cada una de las estaciones.
- Generar el programa de asignación del recurso enfocado al monitoreo que tenga relación directa con el programa de mantenimiento.
- Establecer programas de renovación de personal y capacitación continua del mismo para asegurar una continua y adecuada recolección de información.

Respecto a las estaciones hidrométricas se requiere¹¹

- Generar el programa de mantenimiento en donde se definan los periodos de revisión de las estaciones, además de generar el historial de las acciones realizadas en todas y cada una de las estaciones.
- Generar un programa para la asignación de recursos para la actualización del equipo.
- Implementar un programa de capacitación al personal, así como la renovación del mismo para asegurar la continua y adecuada recolección de los datos.

En el estado de Coahuila se localizan 3 observatorios meteorológicos, 54 estaciones climatológicas convencionales. 1 estación hidrométrica y 6 estaciones hidrometeorológicas automáticas, las cuales cubren el 84% del estado. En el año de 2013 se inicia la rehabilitación de la red de 55 estaciones climatológicas convencionales.

En este tema, en la zona urbana de estudio, se cuenta con la siguiente estación de monitoreo (Tabla 3-7).

¹¹ Programa Nacional de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas; Región Hidrológico Administrativa VI, Río Bravo; 1ra versión.

Tabla 3-7 Estaciones de monitoreo de influencia a la zona de estudio.

ESTACIONES DE MONITOREO OCLSP							
CLAVE	NOMBRE	TIPO	PERIODICIDAD DE REGISTRO	MUNICIPIO	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
5019	MONCLOVA (OBS)	CLIMATOLÓGICA	DIARIOS	MONCLOVA	-101,4225	26,908300	615
5047	MONCLOVA (DGE)	CLIMATOLÓGICA	DIARIOS	MONCLOVA	-101,4167	26,900000	586

Se utilizó la estación 5019 para dar la forma tipo para los hietogramas de los diferentes periodos de retorno.

3.6.2 Equipos de medición

La región del Organismo de Cuenca del Río Bravo tiene un total de 359 estaciones hidrométricas y climatológicas, estas se dividen en 250 estaciones que conforman la red convencional y 109 conforman la red automática. En la red convencional se tienen 16 estaciones hidrométricas y en la red automática 58 estaciones. En cuanto al registro de lluvias en la región se tienen 234 estaciones convencionales y 73 automáticas.

Tabla 3-8 Red convencional¹².

Tipo	Total	Chihuahua	Durango	Coahuila	Nuevo León	Tamaulipas
C	222	26	0	54	128	14
H	16	4	0	1	11	0
O	7	3	0	3	1	0
HC	0	0	0	0	0	0
Pm	S	0	0	0	3	2
PR	0	0	0	0	0	0
En operación	233	29	0	58	130	16
Suspensión para rehabilitación	17	4	0	0	13	0

Tabla 3-9 Red automática¹².

Tipo	Total	Chihuahua	Durango	Coahuila	Nuevo León	Tamaulipas	Texas
C-T	16	1	0	0	10	5	0
EMA	14	6	1	5	1	1	0
ESIME	13	6	0	5	2	0	0
HC-T	22	10	2	3	2	5	0
H-T	36	6	0	7	9	7	7
PP	8	0	0	0	8	0	0
Operando	102	27	3	18	30	17	7
Mantenimiento	3	0	0	1	2	0	0
Fuera de operación	4	2	0	1	0	1	0

Tabla 3-10 Red total¹².

Tipo	Total	Chihuahua	Durango	Coahuila	Nuevo León	Tamaulipas	Texas
Operando	335	56	3	76	160	33	7
Mantenimiento	3	0	0	1	2	0	0
Suspensión para rehabilitación	17	4	0	0	13	0	0
Fuera de operación	4	2	0	1	0	1	0
Total	359	62	3	78	175	34	7

¹² Dirección Técnica OCRB Tabla 3.8 Red automática

3.6.3 Sistema de Alerta Temprana y vigilancia de variables hidrometeorológicas

Un sistema de Alerta Temprana (SAT), es un sistema o procedimiento para advertir con la debida anticipación de un riesgo potencial o un problema inminente a la población, con el fin de proteger la vida y la propiedad.

Sus objetivos principales son:

- Alertar a la población con tiempo de anticipación suficiente para una reacción adecuada, en caso de que un fenómeno natural de proporciones tales puedan causarles daños personales y materiales.
- Proteger la vida y la propiedad manteniendo un monitoreo continuo de las amenazas.

Entendiendo por tiempo anticipado, como la distancia en horas entre la presencia de un fenómeno amenazante y su impacto en un lugar específico. Y como reacción adecuada, el aprovechamiento de cada momento del tiempo anticipado con el propósito de resguardar la vida humana y proteger los bienes.

La Secretaría de Gobernación, a través del Sistema Nacional de Protección Civil, es la encargada de dar seguridad a la población en sus bienes y en su entorno. Las experiencias ocurridas en relación a los efectos provocados por ciclones tropicales, tormentas severas e inundaciones dieron oportunidad a diseñar herramientas y sistemas de alerta. Tal es el caso del surgimiento en el año 2000 del Sistema de Alerta Temprana Para Ciclones Tropicales (SIAT CT) que da alertamiento a la población ante amenazas ciclónicas.

En la cuenca no se tiene un modelo de pronóstico de avenidas ni sistema de alerta temprana. Es importante que la cuenca tenga un sistema de alerta para prevenir, en horas e inclusive días, los daños económicos y pérdida de vidas humanas al suscitarse algún evento catastrófico.

Se propone implementar un sistema de alerta temprana como el instalado en la zona metropolitana de Monterrey en el que específicamente en materia de inundaciones Protección Civil en coordinación con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM), diseñaron un Sistema de Alerta Hidrometeorológica (SAH), el cual estima los escurrimientos que produce la lluvia en una región en los minutos u horas posteriores a su ocurrencia para alertar a la población de posibles peligros hidrometeorológicos.

Este sistema debe contener un modelo de pronóstico de avenidas para procesar la información de lluvia y determinar posibles zonas de afectación en las localidades.

Dichas metodologías, se basan en diferentes fuentes de información (local, nacional e internacional), con la finalidad de mantener actualizada la base de datos climatológica de la región. Con lo anterior, es posible pronosticar de manera general, el comportamiento de las variables climatológicas, a pesar de no ser de manera pronta o simultánea, para cada evento, y de no contar con una plataforma o modelo específico para pronóstico de avenidas.

Para tal efecto, se reciben informes escritos e imágenes de satélite vía Internet de la región, que incluyen los siguientes tipos de mapas:

- Mapas locales con indicación de zonas de alta y baja presión.
- Mapas del Océano Pacífico.
- Imágenes de radar de densidad de lluvia.
- Imágenes con temperaturas.
- Imágenes con el pronóstico para las próximas 24 horas

Dentro de las agencias y/o dependencias que proporcionan información meteorológica a la Unidad Municipal de Protección Civil, se encuentran las siguientes:

- Servicio Meteorológico Nacional de México - Comisión Nacional del Agua (SMN).
<http://smn.cna.gob.mx/satelite/goesE/loop.htm>
- Comisión Nacional del Agua.

Así mismo, se mantiene comunicación constante con las dependencias que, tienen a su cargo el control de las presas o almacenamientos de la región tanto mexicanas, como norteamericanas, en el caso de las ciudades fronterizas.

En este caso, la Comisión Nacional del Agua, a través de sus diferentes Organismos de Cuenca, y de sus áreas de Hidrometría, Climatología y Meteorología, emite día a día, un **Boletín Hidrometeorológico**, donde se hace una Descripción Meteorológica General (pronóstico del tiempo, próximas 24 horas) para la República Mexicana, mismo que es de vital importancia para las autoridades a nivel de Protección Civil del estado y del municipio, y para todas las dependencias involucradas en la atención de los fenómenos hidrometeorológicos.

3.6.4 Infraestructura para el control de avenidas

De acuerdo con el Inventario Nacional de Obras de Protección contra Inundaciones en Cauces Naturales (SEMARNAT, 2008), en la RHA VI se tienen 87 obras de protección contra inundaciones en cauces naturales, de las cuales 49 protegen zonas agrícolas y 38 a localidades.

Las presas de control de avenidas que se encuentran localizadas en la Región son 39, que además de control de avenidas fueron construidas para otros fines. Un dato a destacar es que los 38 bordos de protección son obras características en la RHA VI.

Las obras de protección con que cuenta el estado se ubican principalmente en las Ciudades de Chihuahua, Juárez, Saucillo, Jiménez, Meoqui y Ojinaga, las cuales se encuentran en condiciones físicas regulares que requieren eventualmente trabajos de mantenimiento.

En el caso de Coahuila, se han construido bordos de protección para las ciudades de Piedras Negras, Acuña, Allende, Sacramento y Abasolo, las condiciones en las que se encuentran son deficientes, ya que requieren de acciones de rehabilitación.

3.6.5 Acciones no estructurales

El objetivo principal de las Acciones no estructurales, siempre será buscar minimizar o reducir, la vulnerabilidad de la población que se encuentre en riesgo de afectación ante la acción eventos climatológicos, a partir del planeamiento y la gestión llevados a cabo en las tres etapas de emergencia; antes, durante y después de dichos eventos.

Dichas acciones, incluyen políticas en la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica existente, promueven campañas de concienciación y alertamiento a los habitantes que viven en posibles zonas de riesgo por inundación, difunden el conocimiento de lo que se debe hacer la población en las diferentes etapas de los eventos hidrometeorológicos, además de hacer partícipes a las instituciones gubernamentales en sus tres órdenes de gobierno para la atención de emergencias por inundaciones, señalando la responsabilidad y ámbito de competencia de cada uno, tal como se ha descrito en el apartado 2.5.4 Instituciones involucradas a nivel municipal y zona urbana.

Para tal fin, las Acciones no estructurales se plantean en función de medidas legislativas u organizativas que solas, o en combinación con las medidas estructurales permiten mitigar el riesgo de una manera efectiva e integral.

Las de tipo “Legislativas” se relacionan con la legislación y planificación e inciden sobre las causas de fondo, las presiones dinámicas y las condiciones de seguridad de los elementos expuestos. Por ejemplo: planes de desarrollo, códigos de construcción, estímulos fiscales y financieros, promoción de seguros. Competen a los planificadores y requieren de voluntad política.

Las “Organizativas” son aquellas que promueven la interacción directa con la comunidad. Se refieren a la organización para la reducción del riesgo y la atención de emergencias, el fortalecimiento institucional, la educación, la información pública y la participación. Competen a las autoridades ambientales y a la comunidad en general y requieren de su participación activa.

Entre las medidas no estructurales se incluyen:

- Planes de desarrollo y legislación del ordenamiento territorial.
- Sistema de protección civil.
- Seguros e indemnizaciones.
- Sistemas de predicción de inundaciones y alerta temprana.
- Recursos informativos y programas de conciencia pública.
- Medidas para mejorar la gestión de crecidas.

3.6.5.1 Protocolo para la atención de emergencias por inundaciones

A nivel federal la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en conjunto con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), ha desarrollado el protocolo para la

atención de emergencias por inundaciones, en el que se describen a detalle las acciones que se deben de emprender para las etapas de atención de emergencias: Antes, Durante y Después¹³.

Dicho Protocolo, se puede considerar como una acción no estructural, de tipo Organizativo, en su componente de difusión de Recursos informativos y programas de conciencia pública. A continuación, se describen, las principales características de dicho documento.

Objetivo

Conforme lo establecen los artículos 83 y 84 de la Ley de Aguas Nacionales, la Comisión Nacional del Agua es el organismo responsable de la construcción y operación de obras para el control de avenidas, protección a centros de población y zonas productivas y, en general, de coadyuvar en la protección de las personas y sus bienes en caso de fenómenos extremos.

Por ello, el objeto de este protocolo es definir las actividades necesarias tanto para realizar o promover actividades preventivas y de mitigación, como las acciones a realizar antes, durante y después de las contingencias; tomando como base los pronósticos meteorológicos y la información de la red de estaciones hidrométricas y climatológicas para monitorear la intensidad de las precipitaciones y los niveles de ríos, lagunas y presas.

Cabe señalar, que este documento se considera como una guía para los Organismos de Cuenca de la CONAGUA, ya que brinda soporte y congruencia para la toma de decisiones oportunas y eficaces en la atención de emergencias o desastres con el objetivo de minimizar los daños físicos y materiales de la población mexicana, ya que involucra y coordina esfuerzos con los gobiernos federal, estatal y municipal, además de impulsar una gestión integral de riesgos y propiciar una atención preventiva de las contingencias hídricas.

3.6.5.2 Plan de Organización para enfrentar las contingencias a nivel municipal

En este mismo aspecto, se puede clasificar el material de difusión y alertamiento que el ayuntamiento y la unidad de protección civil, promueven entre las diferentes dependencias estatales y municipales, así como en la población en general, para que participen y se integren en las medidas de prevención de riesgos por inundación. Lo anterior, se logra por medio de la utilización de recursos informativos y programas de conciencia pública.

3.7 Identificación de actividades productivas actuales en las planicies de inundación

Para la identificación de las actividades productivas que predominan en las planicies de inundación de Ciudad Frontera, Coahuila, es necesario conocer el área de inundación que provocan los afluentes individualmente y en conjunto, asociado a diferentes períodos de retorno, y posteriormente realizar el reconocimiento geográfico de la zona con el fin de definir las unidades económicas de mayor predominancia en las regiones amenazadas por eventos de inundación.

¹³ PROTOCOLO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS. Coordinación General de Comunicación y Cultura del Agua de la Comisión Nacional del Agua, 2015.

Para la realización de este cometido, es necesario apoyarse de datos geoestadística que proporcione información oportuna y confiable que permita identificar las actividades productivas, para esto, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía provee las herramientas necesarias por medio de su Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUES), el cual reúne en una base de datos, todas las unidades económicas del país, y las representa en un Sistema de Información Geográfica, ofreciendo información de:

- Identificación
- Ubicación
- Actividad económica
- Tamaño del negocio.

El DENUE ofrece información referida a dos tipos de unidades económicas:

- **El establecimiento:** unidad económica que, en una sola ubicación física, asentada en un lugar de manera permanente y delimitada por construcciones e instalaciones fijas, combina acciones y recursos bajo el control de una sola entidad propietaria o controladora para realizar alguna actividad económica sea con fines de lucro o no. Incluye a las viviendas en las que se realizan actividades económicas.⁹
- **La empresa:** organización, propiedad de una sola entidad jurídica, que realiza una o más actividades económicas, con autonomía en la toma de decisiones de mercadeo, financiamiento e inversión, al contar con la autoridad y responsabilidad de distribuir recursos de acuerdo con un plan o estrategia de producción de bienes y servicios, pudiendo estar ubicada u operar en varios domicilios. (INEGI, DENUE, 2016).

Con el dominio perteneciente a las planicies de inundación asociados a diferentes períodos de retorno, e integrando la información con el DENUE, se enumeran en la Tabla 3.11 las actividades de mayor predominancia en las planicies de inundación, y a diferentes períodos de retorno.

Es importante recalcar que la fuente de la información con la cual se realizó esta estimación, no considera las unidades económicas que llevan a cabo actividades de manera ambulante o aquellas en las que los locales en los que se efectúa la actividad económica son desmontables y se remueven diariamente.

Tabla 3.11. Actividades económicas predonminantes en las planicies de inundación de Ciudad Frontera, Coahuila

Orden de predominancia	Actividad
1	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas
2	Salones y clínicas de belleza y peluquerías
3	Panificación tradicional
4	Asociaciones y organizaciones religiosas
5	Reparación mecánica en general de automóviles y camiones
6	Comercio al por menor de artículos de papelería

Orden de predominancia	Actividad
7	Alquiler sin intermediaciones de salones para fiestas y convenciones
8	Comercio al por mayor de abarrotes
9	Comercio al por menor de ropa
10	Comercio al por menor en ferreterías y tlapalerías

Se hace hincapié en que, aun que las actividades enumeradas en la Tabla 3.11 son las de mayor predominancia en las planicies de inundación de la zona urbana de Ciudad Frontera, existen actividades las cuales son cruciales en el desarrollo de la región, y las cuales se encuentran vulnerables ante eventos de inundación, dentro de dichas actividades destaca la presencia de Escuelas de educación preescolar del sector privado y público, Escuelas de educación primaria del sector público, Escuelas de educación media superior del sector privado, escuelas del sector privado que combinan diversos niveles de educación, Escuelas del sector público dedicadas a la enseñanza de oficios, Escuelas de deporte del sector privado, Asociaciones y organizaciones laborales, sindicales, civiles y religiosas, Actividades administrativas de instituciones de bienestar social.

Con el fin de conocer la predominancia de tamaño de los negocios que se encuentran en riesgo ante un evento de inundación, es posible consultar por medio del DENUE, la base de datos en la cual se clasifica el tamaño de los negocios por medio de la cantidad de personal ocupado en la unidad económica, que comprende a todas las personas que trabajaron durante el periodo de referencia dependiendo contractualmente o no de la unidad económica, sujetas a su dirección y control. De esta forma se agruparon por tamaños, aquellas unidades económicas vulnerables a ser afectadas por eventos de inundación, en la zona urbana de Ciudad Frontera, Coahuila, los resultados se presentan en la Figura 3.20.

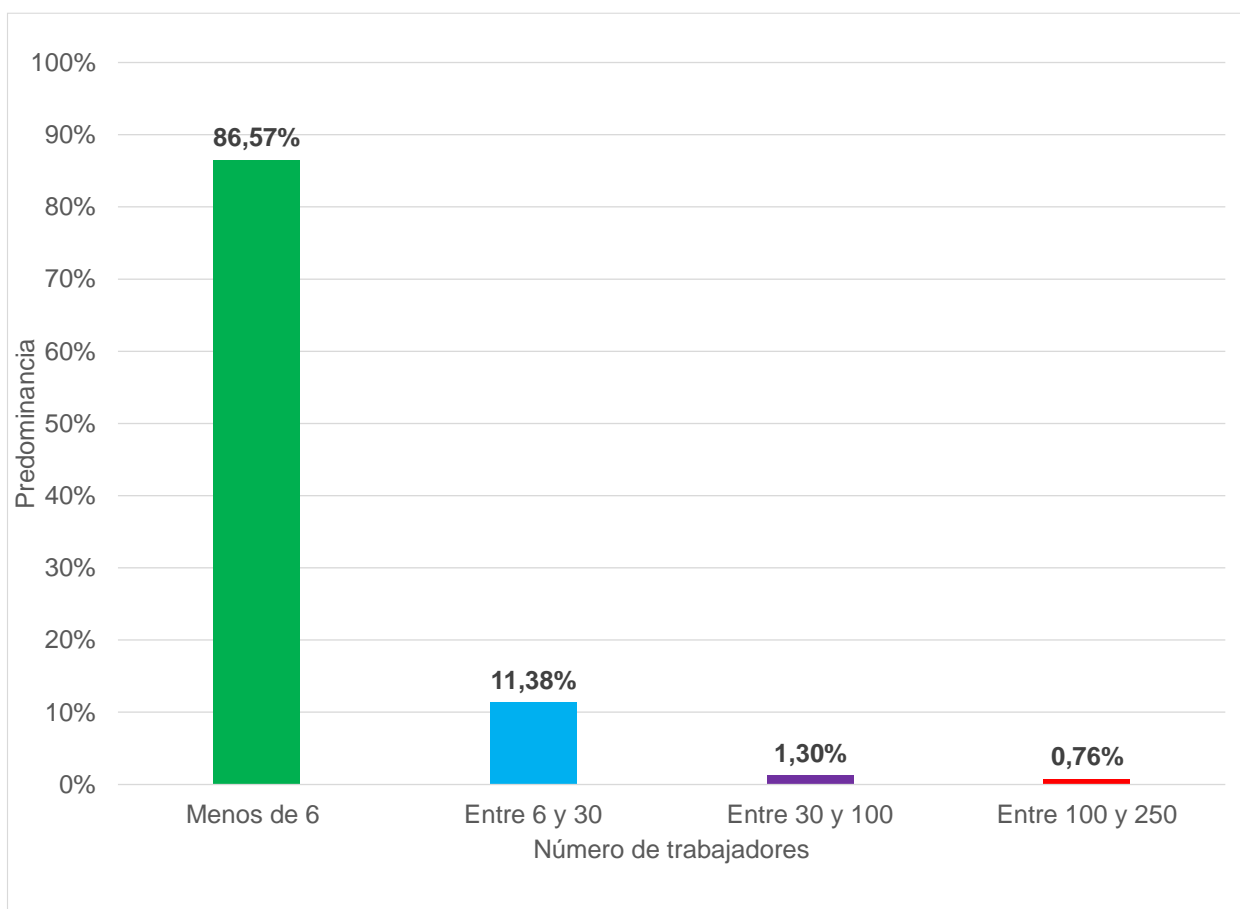


Figura 3.20. Predominancia en el tamaño de unidades económicas para la planicie de inundación, Ciudad Frontera, Coahuila.

4 DIAGNÓSTICO DE LAS ZONAS INUNDABLES

El agua es uno de los recursos naturales más valiosos de cualquier país, debido a los beneficios sociales y económicos que se derivan de su consciente explotación; sin embargo, junto con las ventajas existen también situaciones extremas tales como inundaciones y sequías.

Las inundaciones se pueden presentar por eventos meteorológicos extremos o por un mal sistema de infraestructuras para el control de avenidas, así como también poblaciones asentadas cerca de las márgenes de los ríos o zonas costeras.

La tendencia actual muestra que el problemas de las inundaciones es cada vez más severo en las zonas urbanas en donde el problema no se asocia generalmente a la cantidad de precipitación, sino al rápido y descontrolado crecimiento de los asentamientos, así como a la insuficiencia y mala cantidad de la infraestructura de drenaje en la Figura 4.1¹⁴ se observan el índice de peligro por inundación en el país, los cuales están clasificados en “Muy Alto”, “Alto”, “Medio”, “Bajo” y “Muy Bajo”.

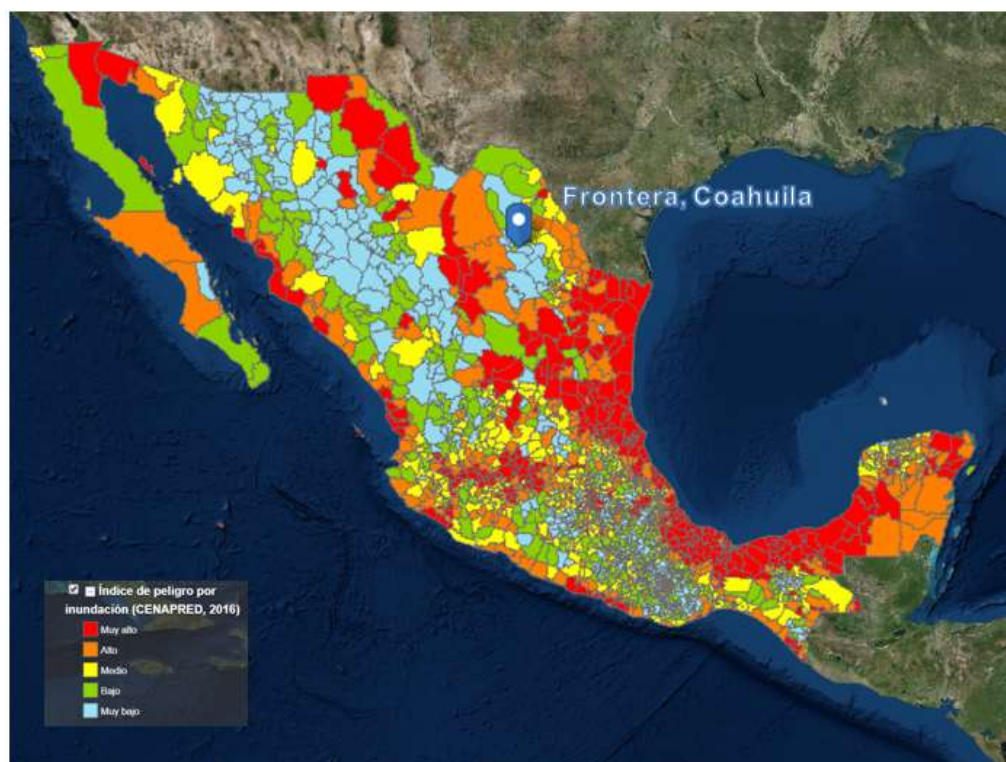


Figura 4.1. Índice de peligro por inundación a nivel municipal en la República Mexicana¹⁴.

En la figura anterior, se aprecian los municipios con diferentes índices de peligro por inundación. Para el estado de Coahuila, se observa la presencia del índice desde el muy bajo hasta el muy alto, siendo el índice de muy alto peligro por inundación el que se presenta en la parte noroeste

¹⁴ (CENAPRED, <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/>, 2106).

del estado. El municipio de Frontera ha sido ubicado en una zona clasificada con índice “Bajo” de peligro por inundación.

La Ciudad de Frontera es uno de los municipios más jóvenes de Coahuila con 62 años de vida como municipio y con 96 años de vida como pueblo; converge sobre si la disponibilidad de comunicaciones de insumos para la industria semipesada, como lo es la del ramo siderúrgico y metal-mecánica, se perfila como un centro industrial de primer orden. Ciudad Frontera es además de centro neurológico de las comunicaciones ferroviarias de Coahuila, sede del importantísimo corredor industrial en donde las industrias que en ella existen han dado trabajo seguro y bien remunerado a cerca de 10,000 obreros. Por su traza y por su ubicación Ciudad Frontera esta llamada a convertirse en una de las poblaciones más importantes de Coahuila.

La cabecera municipal es una de las poblaciones mejor trazadas en el Estado. Sus avenidas le dan una configuración diferente a la mayoría de las ciudades coahuilenses en donde la traza española persiste en algunos lugares. Uno de los problemas de Ciudad Frontera es el crecimiento demográfico propiciado por la industrialización, otro de carácter económico político para el municipio. Además de la baja participación en la redistribución del ingreso por parte del Gobierno del Estado¹⁵.

El diagnóstico de zonas inundables es una tarea que se desarrolla consultando la información bibliográfica disponible, información del municipio y del organismo local de CONAGUA.

La Ciudad de Frontera presentó en el año de 2010, la afectación de siete colonias, la causa principal fue la lluvia puntual y los escurrimientos presentados del 30 de junio al 01 de julio de 2010, periodo corto de escurrimientos atípicos que hicieron colapsar zonas específicas de la ciudad.

Durante el evento no se reportaron víctimas, los daños en menaje de casas, equipamiento y mobiliario urbano, en actividades económicas interrumpidas, azolve de drenajes y suspensión temporal de servicios para los cuales no existe la cuantificación de los daños.

4.1 Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas

No se cuenta con la implementación de equipo de hidrometría ni climatología para desarrollar el monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas, la estación más cercana se ubica en la Ciudad colindante denominada Monclova y se trata de una Estación Meteorológica Automatizada (EMA).

4.2 Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana

No se cuenta con la implementación de equipo de hidrometría ni climatología para desarrollar el pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana, la estación más cercana se ubica en la Ciudad colindante denominada Monclova y se trata de una EMA.

¹⁵ http://www.ciudadfrontera.gob.mx/frontera_historia.php

4.3 Funcionabilidad de las acciones estructurales y no estructurales

La planeación del desarrollo urbano constituye una tarea fundamental para el crecimiento armónico de las ciudades. Coahuila se caracteriza por su alto grado de urbanización, ya que 90% de los coahuilenses viven en ciudades. El 75% de la población se concentra en cuatro zonas metropolitanas: Sureste, Saltillo–Ramos Arizpe–Arteaga; Laguna, Torreón–Matamoros; Centro, Monclova–Frontera-Castaños y la Norte integrada por Piedras Negras y Nava.

Actualmente, los centros de población padecen situaciones de crecimiento extensivo del perímetro urbano, que genera una muy baja densidad poblacional en áreas ya urbanizadas y un alto costo e ineficiencia de los servicios públicos.

Existen áreas naturales protegidas que han sido dañadas por la ocupación ilegal y por actividades productivas no reguladas adecuadamente. Se presenta un déficit de áreas verdes y espacios para el deporte y la recreación. En algunas ciudades falta infraestructura y equipamiento urbanos; existen zonas de riesgo con asentamientos humanos; y, sobre todo, una situación de incertidumbre por la falta de actualización del marco jurídico y de los planes y programas de desarrollo urbano¹⁶.

4.4 Identificación de los actores sociales involucrados en la gestión de crecidas

No se define la estructura formal de los actores involucrados en la gestión de crecidas. Sin embargo se ha dejado en claro la necesidad de desarrollar una directriz específica que integre los temas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial a partir de identificar el sistema de asentamientos humanos, la seguridad ante eventos de inundación e hidrometeorológicos extremos, actividades económicas, recursos naturales y atractivos turísticos, las potencialidades y retos en materia de infraestructura y equipamiento para el crecimiento, en armonía con la aptitud territorial y el entorno ambiental.

Se tiene identificado el plan para la Prevención y Mitigación de los Riesgos Hidrometeorológicos, enumerándolo como 8A Programa de prevención y mitigación de los riesgos hidrometeorológicos, marcando como instrumentos los siguientes: Jurídicos y de Regulación (IJYR), de Participación Ciudadana y Social (IPCYS), de Financiamiento (IFIN), Incentivos (INC), de Seguimiento y Evaluación (ISYEV).

4.5 Identificación de la vulnerabilidad a las inundaciones

La gestión de las áreas inundables sigue siendo responsabilidad de los gobiernos estatales y municipales. El gobierno del Estado debe proporcionar asesoramiento técnico y especialista en

¹⁶ Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Coahuila de Zaragoza 2011-2017 (versión abreviada), <http://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/Publicaciones/DESARROLLO%20URBANO%20Y%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL.pdf>

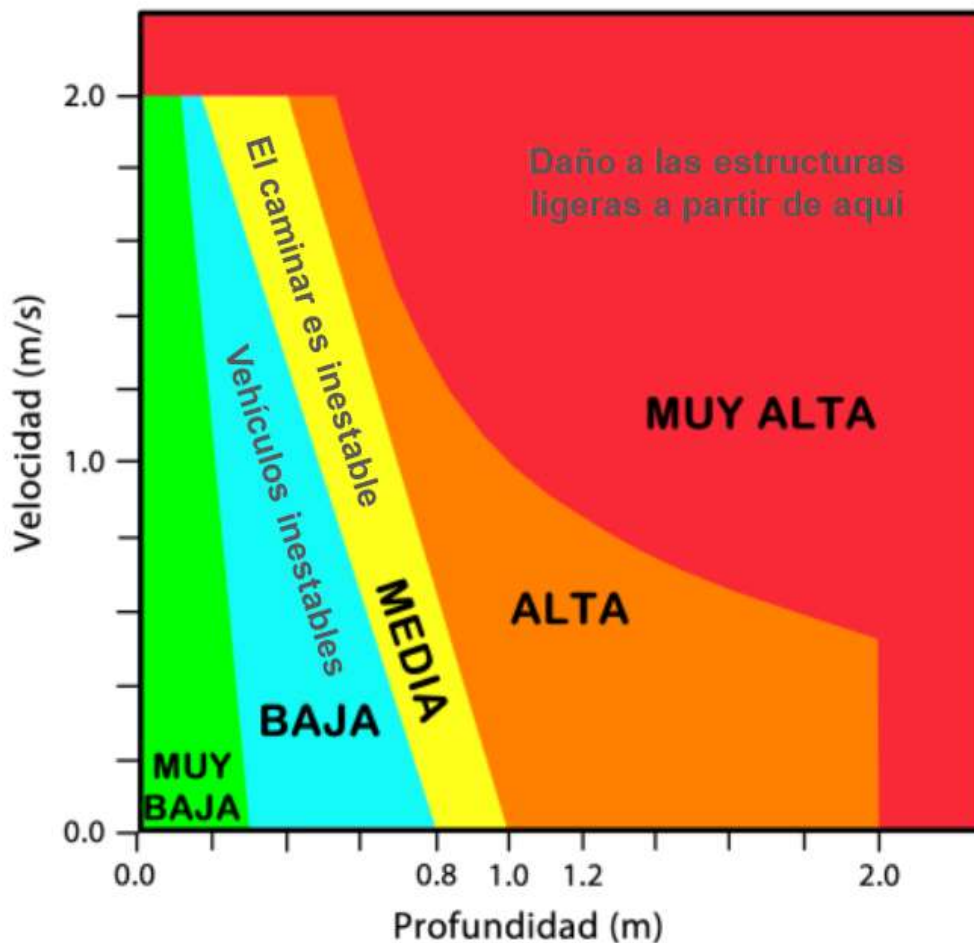


Figura 4-3. Nomograma para determinar la resistencia al vuelco.

Tabla 4-1. Índice de severidad (Resistencia al vuelco).

Indicador	Índice de severidad	Velocidad (m/s)	Tirante (m)
	Muy alto	> 2	> 2
	Alto	≤ 2	$1 < y \leq 2$
	Medio	≤ 2	$0.8 \leq y \leq 1$
	Bajo	≤ 2	$0.3 \leq y < 0.8$
	Muy bajo	≤ 2	< 0.3

Dado que, en estudios de riesgo contra inundaciones, la severidad es la resistencia de las paredes al vuelco de las viviendas; en este caso, el mapa de severidad permite programar las medidas de protección, las áreas que no deben utilizarse y reglamentar aquellos usos que presentan menos riesgo.

A partir de los resultados de la modelación hidráulica en Iber, se obtuvo el mapa con los valores máximos (envolventes) del producto de la profundidad de inundación con la velocidad del flujo en cada celda y para cada periodo de retorno simulado, para la zona urbana correspondiente, lo cual ayudó a realizar el mapa de peligro asociado a un periodo de retorno de 100 años, en condiciones actuales, Figura 4.4.

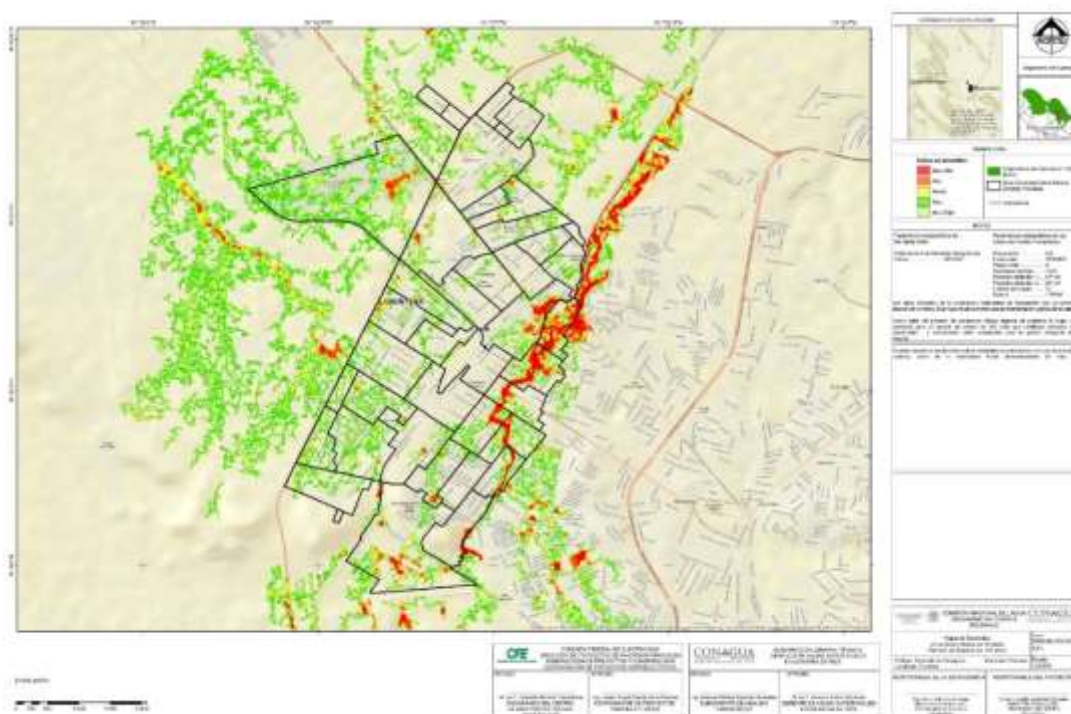


Figura 4.4 Mapa de severidad Tr 100 años, Frontera, Coahuila

4.6 Identificación y análisis de la coordinación entre instituciones involucradas en la gestión de crecidas

Se muestran las deficiencias normativas en cuanto a las competencias y atribuciones de cada una de las Instituciones en materia de protección civil a nivel Federal Estatal y Municipal, este ejercicio es representativo y. más que deficiencias son incongruencias entre las disposiciones legales de unas y de otras¹²:

- Nuevo León, Chihuahua, Coahuila y Tamaulipas, no prevén la figura de la Cultura y autoprotección en materia de protección civil.
- La certificación de competencias laborales en materia de protección civil, no está bien definida.
- El artículo 7 de los transitorios de la Ley General de Protección Civil (Federal) señala la homologación de los Estados y Municipios en materia de protección civil con dicha Ley, al día de hoy no están homologadas.

- La Ley General de Asentamientos Humanos no prevé una reglamentación en la ocupación de llanuras de inundación.
- En las atribuciones correspondientes a la Federación, por conducto de la Secretaria de Desarrollo Social, señaladas en el artículo 7 de esta Ley, no prevé nada respecto: "A la figura de la reubicación de los centros de población asentados en zonas federales de alto riesgo de inundaciones".

En la Ley General de Asentamientos Humanos:

- No se prevé la figura de la "autorización para crear nuevos centros de población en zonas federales".
- No prevé la figura de "las políticas públicas en materia de inundaciones, antes, durante y después del evento".
- No establece la figura de desarrollar "proyectos de investigación científica antes de crear nuevos centros de población en zonas federales".
- No señala a quien "le competen las facultades y atribuciones para dar seguimiento, vigilancia y atención a los nuevos centros de población, en materia de crecidas".
- No reconoce el derecho a que tiene la población a protegerlos de las inundaciones como un "Derecho Humano".
- En sus constituciones estatales del Estado de Nuevo León, Chihuahua, Tamaulipas y Coahuila de Zaragoza no prevén un capítulo especial en materia de inundaciones.

Además de las anteriores también se identifica:

- No hay una unidad administrativa que vigile la aplicación de Ley de Aguas y las consecuencias coercitivas de su incumplimiento en cuanto a invasión de cauces y asentamientos en zonas de riesgo.
- No se tiene un sistema institucional para elaborar un catálogo de proyectos y programas que atiendan los problemas de los fenómenos extremos de manera integral.
- El presupuesto para la atención de los problemas generados por la ocurrencia crónica de los fenómenos extremos en el país es limitado e insuficiente y una buena parte del presupuesto asignado se dedica a la reconstrucción de infraestructura dañada y atención de emergencias.
- No hay un dimensionamiento del personal profesional y especializado que se requiere para atender los fenómenos extremos ni programas en curso que atiendan las carencias de personal calificado.

En el estado de Coahuila se cuenta con la Fuerza especial de tareas para la mitigación de emergencias. Sin embargo, no obstante que el Gobierno del Estado y los Gobiernos Municipales cuentan con personal para la atención de contingencias de todo tipo, carecen del equipo necesario para atender las emergencias hidrometeorológicas mayores en los centros de población de alta vulnerabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- BARÓ, S. J. (2011). *“Costo más probable de daños por inundación en zonas.*
- CONABIO, T. m. (2015). *www.conabio.gob.mx.*
- CONAGUA. (2011). *Manual para el control de inundaciones.*
- CONAGUA. (2012). *http://www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo09.html.*
- CONAGUA. (2013). *Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas.*
- CONAGUA. (2015). *Estadísticas del Agua en México.*
- CONAGUA. (2016). *www.conagua.gob.mx.*
- http://www.amis.org.mx/amis/directorio.html.* (2016).
- http://www.bellingen.nsw.gov.au/sites/bellingen/files/public/images/documents/bellingen/mig/2162-Figure_25_Hazard_DIA.pdf.* (2007).
- http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/marginacion_urbana/Anexo B/Documento/05B_AGEB.pdf.* (2010).
- http://www.inegi.org.mx/inegi/.* (2008). Manual de características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidográficas de México. En *http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf.*
- INEGI. (2002-2006). *http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/edafologia/.*
- INEGI. (2011). *http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/usosuelo/.*
- INEGI. (16 de 11 de 2016). *DENUE.* Obtenido de *http://www.beta.inegi.org.mx/temas/directorio/*
- INEGI. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación. (2011). *http://www.inegi.org.mx.*
- INEGI. Conjunto de datos vectoriales edafologicos. (2006). *http://www.inegi.org.mx.*
- INEGI. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos. (2001). *http://www.inegi.org.mx.*
- INEGI. Conjunto de datos vectoriales geológicos. (2013). *http://www.inegi.org.mx.*
- INEGI. Conjunto de datos vectoriales y unidades climáticas. (2008). *http://www.inegi.org.mx.*
- INEGI. Continuo de elevación Mexicano. (2013). *http://www.inegi.org.mx.*
- INEGI. Red hidrográfica, serie II. (2010). *http://www.inegi.org.mx.*
- JAMES, L. y. (1971). *Economics of Water Resources Planning.* New York: McGraw-Hill.
- Meyer, V. (2012.). *Economic evaluation of structural and non-structural flood risk management measures: examples from the Mulde River.* Natural Hazards.
- SEMARNAT. (2008).
- SEMARNAT. Degradación del suelo en la República. (2004). *http://www.inegi.org.mx.*