

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

**PROGRAMA**  
*Hidalgo del Parral, Chihuahua*





PROGRAMA CONTRA CONTINGENCIAS  
HIDRÁULICAS PARA LA ZONA URBANA DE  
HIDALGO DEL PARRAL, CHIHUAHUA

**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**



<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>GESTIÓN INTEGRADA DE CRECIENTES .....</b>	<b>2</b>
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.....	4
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 .....	13
2.3.6	Estrategias.....	14
2.4	Matriz de análisis de las leyes estatales de protección civil.....	14
2.4.1	Planes de control de inundaciones.....	15
2.4.2	Planes de protección civil.....	15
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 .....	19
2.5.3	Regionales (Organismo de Cuenca) .....	21
2.5.4	Instituciones involucradas a nivel municipal y zona urbana.....	22
<b>3</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA Y DE LAS ZONAS INUNDABLES .....</b>	<b>23</b>
3.1	Identificación de zonas potencialmente inundables.....	25
3.2	Socioeconómica.....	25
3.2.1	Aspectos demográficos.....	25
3.2.2	Marginación por localidad .....	26

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 .....	36
3.3.7	Precipitación .....	36
3.3.8	Regiones hidrológicas.....	37
3.3.9	Humedales.....	38
3.4	Características geomorfológicas de los cauces y planicies de inundación .....	39
3.4.1	Cauces.....	39
3.4.2	Pendientes.....	40
3.4.3	Geología .....	41
3.4.4	Degradación.....	42
3.4.5	Edafología.....	44
3.5	Descripción de inundaciones históricas relevantes .....	46
3.6	Obras de protección contra inundaciones y acciones no estructurales existentes.....	57
3.6.1	Red de monitoreo meteorológico .....	57
3.6.2	Equipos de medición.....	59
3.6.3	Sistema de Alerta Temprana y vigilancia de variables hidrometeorológicas.....	60
3.6.4	Infraestructura para el control de avenidas .....	61
3.6.5	Acciones no estructurales .....	63
3.6.5.1	Protocolo para la atención de emergencias por inundaciones.....	63
3.6.5.2	Plan de Organización para enfrentar las contingencias a nivel municipal.....	64
3.7	Identificación de actividades productivas actuales en las planicies de inundación .....	64
<b>4</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE ZONAS INUNDABLES .....</b>	<b>67</b>
4.1	Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas .....	68
4.2	Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana.....	74
4.3	Funcionalidad de las acciones estructurales y no estructurales .....	75
4.4	Identificación de los actores sociales involucrados en la gestión de crecidas.....	76

---

4.5	Identificación de la vulnerabilidad a las inundaciones .....	77
4.6	Identificación y análisis de la coordinación entre instituciones involucradas en la gestión de crecidas .....	79
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>81</b>

## TABLAS

Tabla 3.1. Sectores con mayor valor agregado censal bruto en Hidalgo del Parral, Chih. ....	28
Tabla 3.2. Unidades económicas en Hidalgo del Parral, Chih. ....	29
Tabla 3.3. Cobertura de uso de suelo y vegetación de la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	33
Tabla 3.4. Clima de la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	35
Tabla 3.5. Tipos de Geología de la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	42
Tabla 3.6. Tipos de Degradacion de la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, Chih. ..	44
Tabla 3.7. Cobertura edafológica de la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	45
Tabla 3.8. Inundaciones históricas de la región. ....	47
Tabla 3.9. Eventos históricos de la zona urbana Hidalgo del Parral, Lluvias extraordinarias .....	48
Tabla 3-10 Estaciones de monitoreo de influencia a la zona de estudio. ....	58
Tabla 3-11 Red convencional. ....	59
Tabla 3-12 Red automática. ....	59
Tabla 3-13 Red total. ....	59
Tabla 3-14 Obras de protección contra inundaciones en la RHA VI. ....	62
Tabla 3.15. Actividades económicas predonminantes en las planicies de inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua .....	65
Tabla 4.1. Infraestructura relevante en riesgo ante fenomenos de Hidalgo del Parral. ....	69
Tabla 4.2 Áreas o Instituciones involucradas la gestión de crecidas. ....	76
Tabla 4.3. Índice de severidad (Resistencia al vuelco). ....	78



## FIGURAS

Figura 2.1. Participación de los tres niveles de gobierno.....	20
Figura 3.1. Localización general de la cuenca de aportación de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	23
Figura 3.2. Localización del sistema hidrológico de la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, Chih. ....	24
Figura 3.3. Simulación para un $T_r = 100$ años para la Zona Urbana de Hidalgo del Parral, Chih. ....	25
Figura 3.4. Distribución espacial de las localidades en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	26
Figura 3.5. Grado de marginación en las localidades de la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, Chih. ....	27
Figura 3.6. Grado de marginación por localidad en la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, Chih. ....	27
Figura 3.7. Fisiografía en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	30
Figura 3.8. Relieve en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	32
Figura 3.9. Uso de suelo y vegetación en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	34
Figura 3.10. Clima en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	35
Figura 3.11. Temperatura media anual en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	36
Figura 3.12. Precipitación media anual en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	37
Figura 3.13. Región hidrológica a la que pertenece la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	38
Figura 3.14. Humedales potenciales en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	39
Figura 3.15. Hidrografía en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	40
Figura 3.16. Pendientes en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	41
Figura 3.17. Geología en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	42
Figura 3.18. Degradación en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	43
Figura 3.19. Edafología en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. ....	45
Figura 3.20. Localidades que han sufrido problemas con eventos de inundación. ....	46
Figura 3.21. Fotografía 1 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2008. ....	53
Figura 3.22. Fotografía 2 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2008. ....	54

---

Figura 3.23. Fotografía 1 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2013.....	54
Figura 3.24. Fotografía 1 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2014.....	56
Figura 3.25. Fotografía 1 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2015.....	56
Figura 3.26. Fotografía 2 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2015.....	57
Figura 3.27. Predominancia en el tamaño de unidades económicas para la planicie de inundación, Hidalgo del Parral, Chihuahua.....	66
Figura 4.1. Índice de peligro por inundación a nivel municipal en la Republica Mexicana .....	67
Figura 4.2. Nomograma original de la relación tirante (y) vs velocidad (V). .....	77
Figura 4.3. Nomograma para determinar la resistencia al vuelco. ....	78
Figura 4.4 Mapa de severidad Tr 100 años, Hidalgo del Parral, Chihuahua. ....	79

## 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 funcionalidad 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 CRECIDENTES

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 territorios<sup>1</sup>.

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 crecidas<sup>2</sup>.

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 riesgo<sup>3</sup>.

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 concepto<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> [http://www.apfm.info/publications/policy/ifm\\_env\\_aspects/Environmental\\_Aspects\\_of\\_IFM\\_Sp.pdf](http://www.apfm.info/publications/policy/ifm_env_aspects/Environmental_Aspects_of_IFM_Sp.pdf)

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

<sup>3</sup> 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)<sup>4</sup>. 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 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.

---

<sup>4</sup> [http://www.proteccioncivil.gob.mx/es/ProteccionCivil/Preguntas\\_Frecuentes#q1](http://www.proteccioncivil.gob.mx/es/ProteccionCivil/Preguntas_Frecuentes#q1)

### **2.3.1 Declaración de Desastre de Acuerdo con el FONDEN**

El FONDEN<sup>4</sup>, 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 forma<sup>5</sup>:

- 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.

---

<sup>5</sup> Artículo 6, obtenido de la página:[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5169686&fecha=03/12/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5169686&fecha=03/12/2010)

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.

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 DOF 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 aplicables<sup>6</sup>.

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.

---

<sup>6</sup> <http://www.proteccioncivil.gob.mx/es/ProteccionCivil/Antecedentes>

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 en 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 Chihuahua 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 Chihuahua 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 Hidalgo del Parral, 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:

- Clasificación de riesgos
- Transfiere la primera responsabilidad al municipio
- 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
- Promueve capacitación en PC
- Promueve realización de simulacros
- Establece existencia de albergues
- Integración Atlas de Riesgo nivel municipal
- Promueve difusión de programas de PC
- Financiamiento institucional
- Catálogo de recursos humanos
- Coordinar sistemas de comunicación
- Cualquier persona puede denunciar riesgos

Cabe señalar, que la Unidad de Protección Civil de Hidalgo del Parral, 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 Chihuahua.

## ***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.

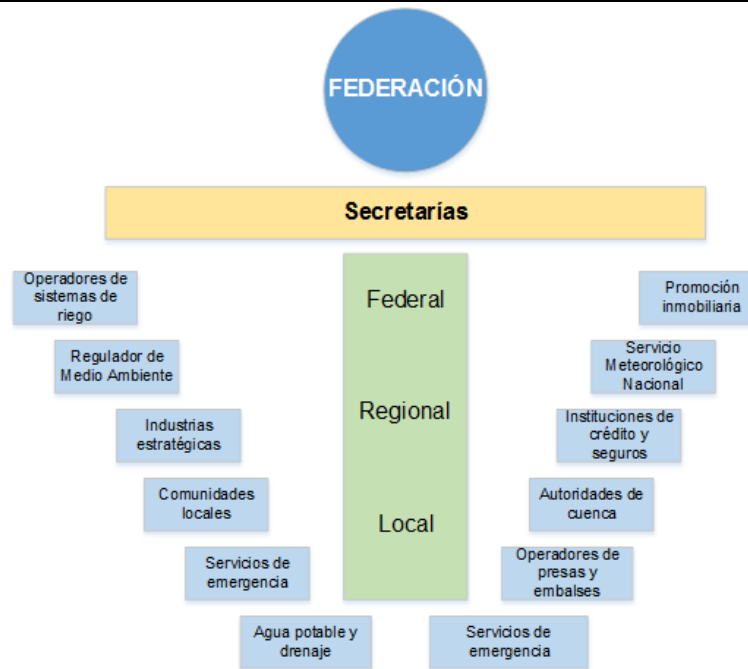


Figura 2.1. Participación de los tres niveles de gobierno

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 Hidalgo del Parral, Chih.

#### **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 Hidalgo del Parral, para completar este punto.



### 3 CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA Y DE LAS ZONAS INUNDABLES

El municipio Hidalgo del Parral, se localiza en el estado de Chihuahua, en el norte de la República Mexicana., El municipio Hidalgo del Parral colinda con los municipios de Valle de Zaragoza, Huejotitán, San Francisco del Oro, Santa Bárbara, Matamoros y Allende.

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

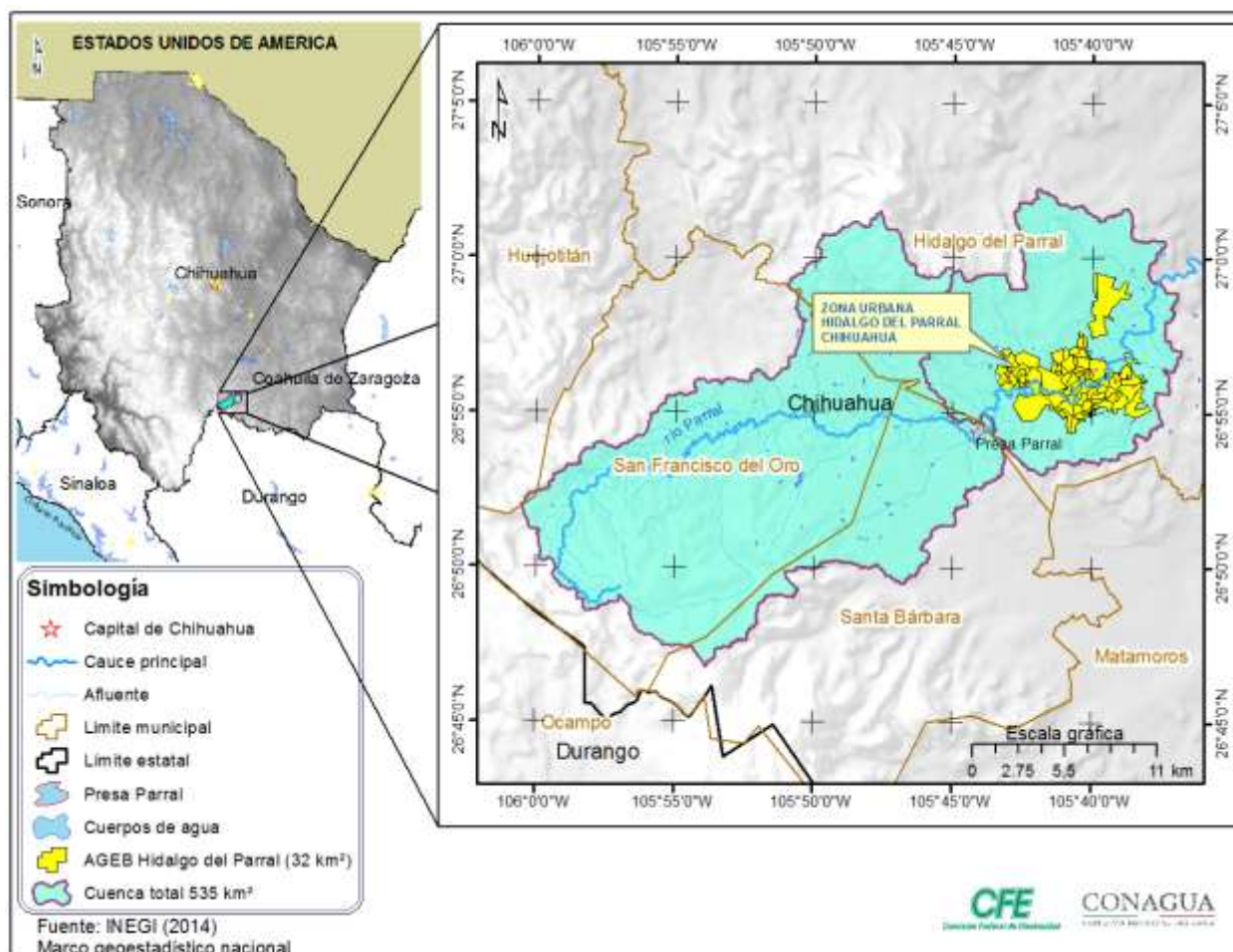


Figura 3.1. Localización general de la cuenca de aportación de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

Con respecto a la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, ésta se ubica dentro de la Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos, forma parte del sistema hidrológico de la cuenca de río Conchos y de la subcuenca del río Florido, tal como se observa en la Figura 3.2<sup>7</sup>.

El cauce principal de la cuenca asociada a la zona urbana es el río del Parral, con una longitud de 74.45 km y el área de aportación de dicha cuenca es de 535.10 km<sup>2</sup> hasta la salida de la zona urbana.

<sup>7</sup> INEGI, 2010; Red hidrográfica escala 1:50,000, edición 2.

Cabe señalar, que el río del Parral es aprovechado por la presa Parral, que descarga nuevamente al cauce natural para cruzar la zona urbana, aguas abajo se une con el río Florido, estos ríos confluyen y forman uno sólo que aportar al río Conchos, este nace a 6.33 km en línea recta al suroeste del poblado de Baqueachic, atraviesa la cuenca en dirección poniente hasta ser aprovechado por la presa La Boquilla aguas abajo es aprovechado por el vaso de almacenamiento Colina, sigue su curso en dirección nororiente y nuevamente el río es aprovechado por la presa Rosetilla, el cauce sigue en dirección norte hasta ser aprovechado por la presa Luis L. León, aguas abajo el río Conchos es aportador del río Bravo, que constituye la frontera natural entre México y Estados Unidos.

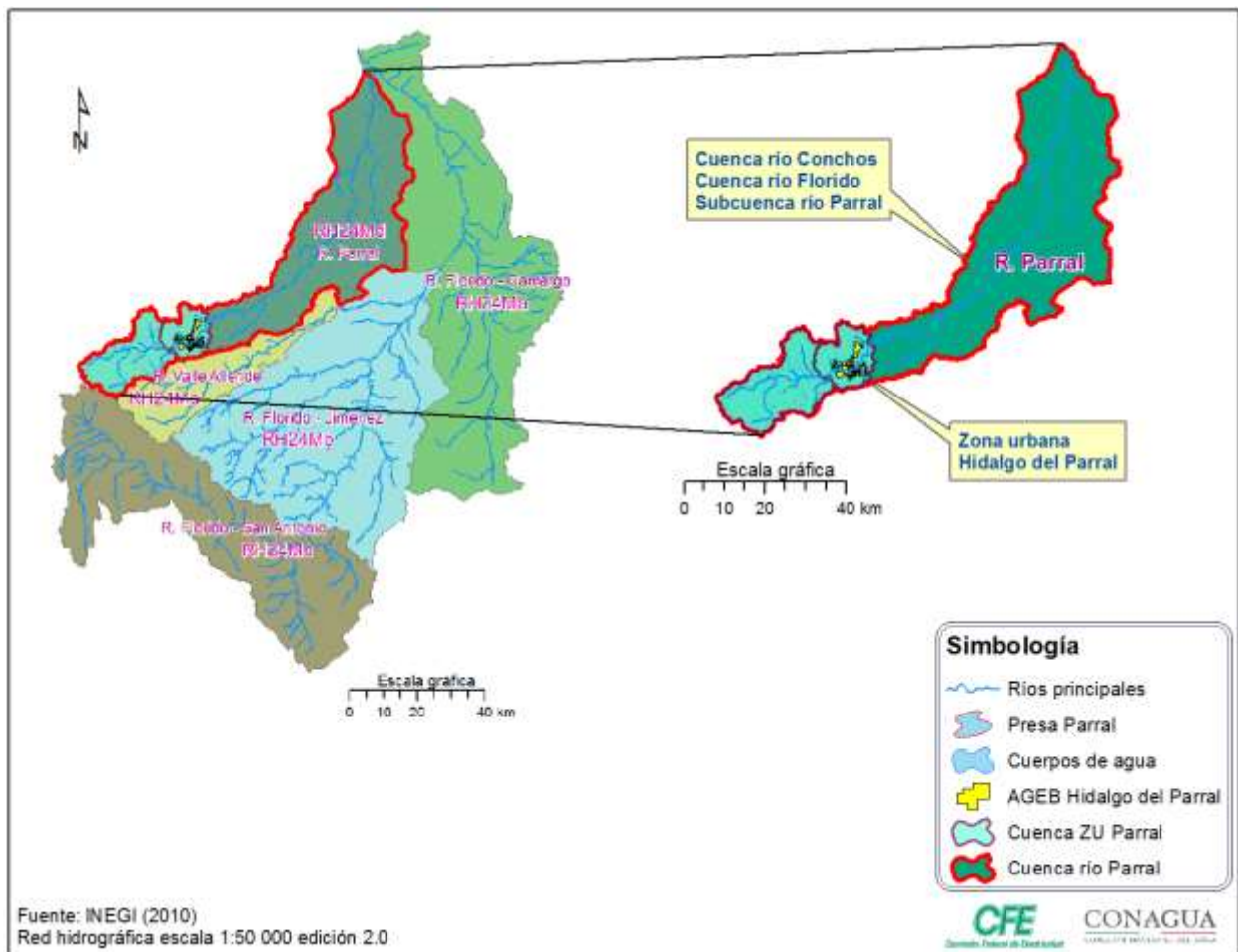


Figura 3.2. Localización del sistema hidrológico de la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, Chih.

### 3.1 Identificación de zonas potencialmente inundables

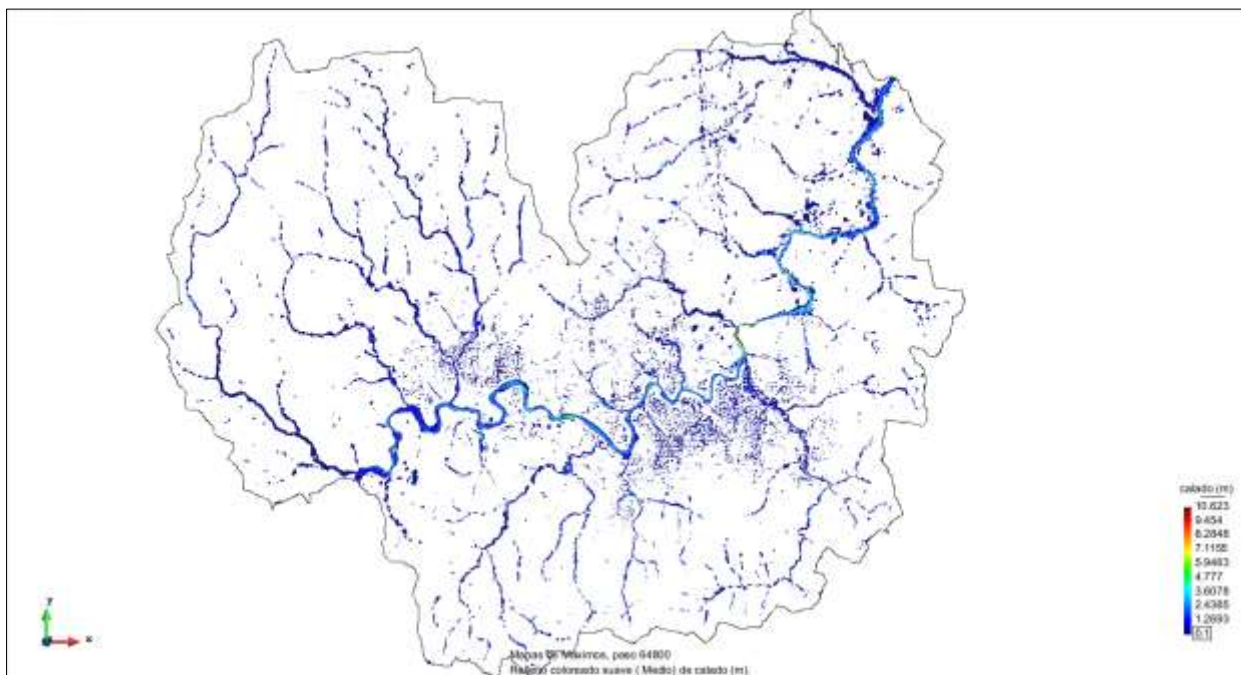


Figura 3.3. Simulación para un  $T_r = 100$  años para la Zona Urbana de Hidalgo del Parral, Chih.

En esta primera simulación para un periodo de retorno ( $T_r$ ) de 100 años, se define el plan de acción para desarrollar el proceso de calibración del modelo, revisando la ocurrencia de los tirantes, la altura de los tirantes, así como verificar las elevaciones del modelo mediante los resultados ya que se generan condiciones de inundación que serán ratificadas con información recopilada en campo.

### 3.2 Socioeconómica

#### 3.2.1 Aspectos demográficos

La extensión territorial de la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral es de 535 km<sup>2</sup> se ubica en la entidad de Chihuahua, abarcando los municipios de Hidalgo del Parral (41%), San Francisco del Oro (36%) y Santa Bárbara (23%).

A nivel cuenca su población en 2010 según el censo de población y vivienda fue de 111,759 personas. Distribuida en 34 localidades de las cuales 2 son urbanas: Hidalgo del Parral y San Francisco del Oro, la primera es cabecera municipal de Hidalgo del Parral y la segunda es cabecera municipal de San Francisco del Oro, las 32 localidades restantes son rurales (menores a 2,500 habitantes).

En la Figura 3.4 se muestra la distribución espacial de las localidades en la cuenca, el 94% de las localidades son entre 5 a 440 habitantes.

La localidad de Hidalgo del Parral (cabecera municipal del municipio del mismo nombre) es la localidad más poblada en la cuenca, concentra el 94% de la población con 104,836 personas.

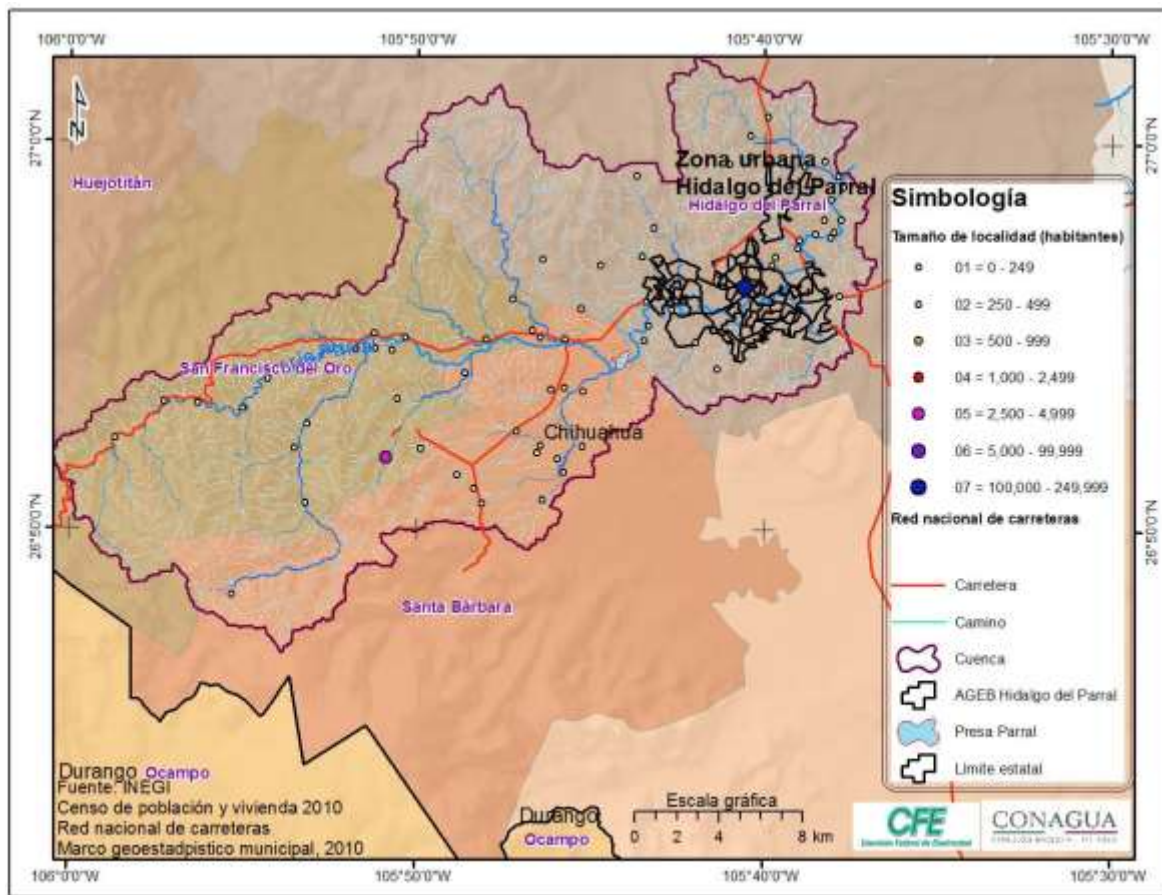


Figura 3.4. Distribución espacial de las localidades en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

### 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 3.5 se muestra que el 0.2% de las localidades de la cuenca de la zona urbana (con información) tienen un grado de marginación alto, el 0.7% un grado medio, el 0.2% un grado muy alto, 0.8% bajo y 98% muy bajo.

La localidad de Hidalgo del Parral presenta un grado muy bajo de marginación.

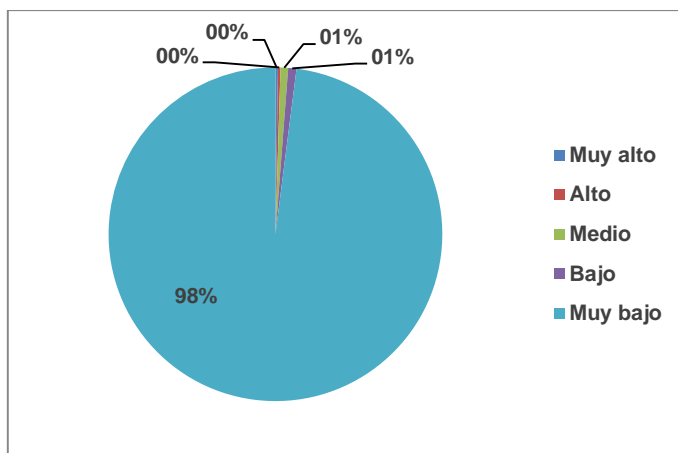


Figura 3.5. Grado de marginación en las localidades de la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, Chih.

En la Figura 3.6 se observa la notoria cantidad de localidades con un muy bajo grado de marginación en las cuales se concentra el 98% de la población de la cuenca con 109,501 personas y en menor proporción la existencia de localidades con muy alta marginación en las cuales se concentra el 0.2% de la población de la cuenca con 271 personas.

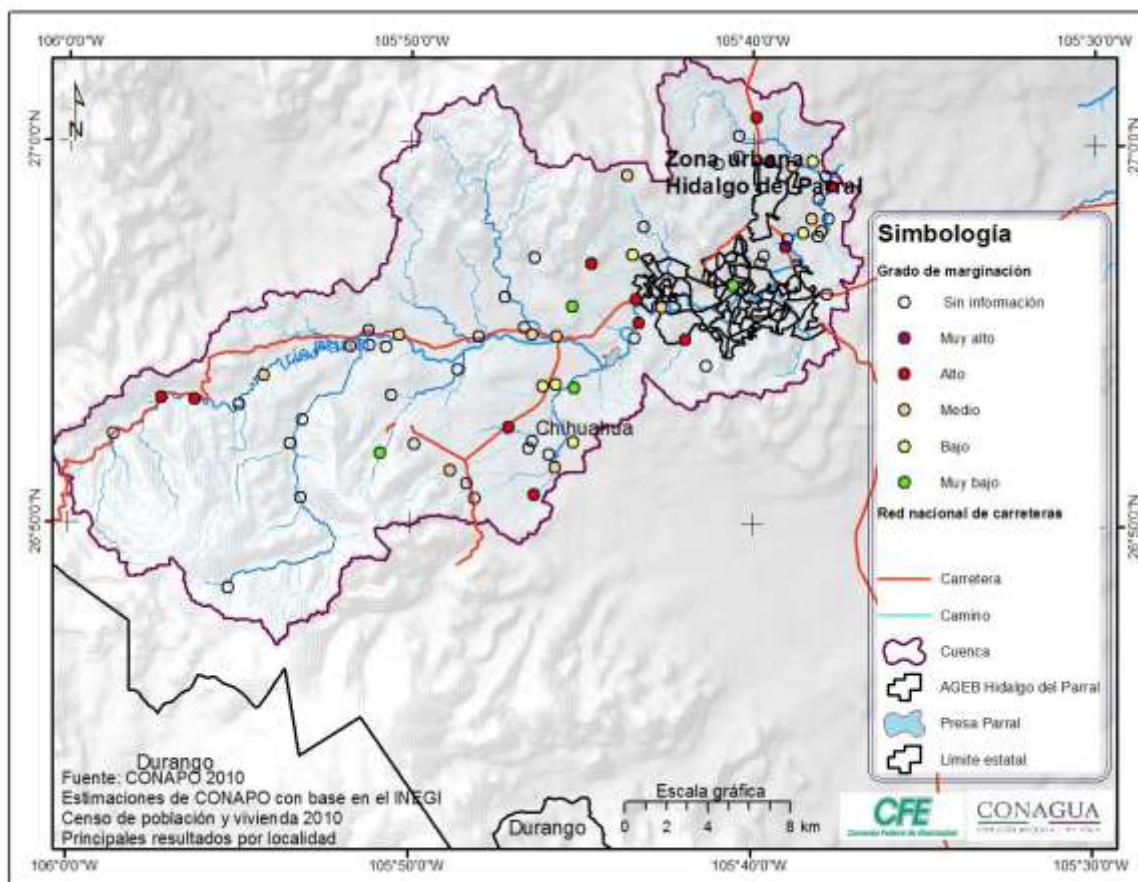


Figura 3.6. Grado de marginación por localidad en la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, Chih.

La localidad de Hidalgo del Parral concentra el 65% de la población de la cuenca, es decir 98,206 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 Hidalgo del Parral, Chihuahua 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 70% del total del valor agregado censal bruto registrado en 2014 en el municipio.

Tabla 3.1. Sectores con mayor valor agregado censal bruto en Hidalgo del Parral, Chih.

Sectores con mayor valor agregado censal bruto	
Hidalgo del Parral, Chihuahua 2014. (Millones de pesos).	
Sector	Valor agregado censal bruto
46 Comercio al por menor	757.40
31 - 33 industrias manufactureras	574.39
43 Comercio al por mayor	542.20
52 Servicios financieros y de seguros	255.07
72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	110.23
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales	87.36
61 Servicios educativos	87.30
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	71.81
23 Construcción	67.89
48 - 49 transportes, correos y almacenamiento	39.90
62 Servicios de salud y de asistencia social	35.48
54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	32.57
53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	27.50
71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	6.63
21 Minería	-36.46
<b>TOTAL</b>	<b>2,659.26</b>

**Población Económicamente Activa (PEA) y población ocupada en el Municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua**

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 Hidalgo del Parral fue de 85,502 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 81,408 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 Hidalgo del Parral cuenta con 6,276 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 39.93% del total de las empresas de la localidad.

Tabla 3.2. Unidades económicas en Hidalgo del Parral, Chih.

Unidades Económicas en el Municipio Hidalgo del Parral, Chihuahua		
Sector	Número de Unidades	%
(46) Comercio al por menor	2,506	39.93
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	1,111	17.70
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	711	11.33
(31 - 33) Industrias manufactureras	579	9.23
(62) Servicios de salud y de asistencia social	240	3.82
(61) Servicios educativos	181	2.88
(43) Comercio al por mayor	175	2.79
(93) Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	150	2.39
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	137	2.18
(52) Servicios financieros y de seguros	106	1.69
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	84	1.34
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	78	1.24
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	74	1.18
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	69	1.10
(23) Construcción	29	0.46
(51) Información en medios masivos	23	0.37
(21) Minería	18	0.29
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	5	0.08
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0	0.00
(55) Corporativos	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>6,276</b>	<b>100.00</b>

### 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, a grandes rasgos, la provincia fisiográfica donde se localiza la zona urbana de Hidalgo del Parral, es la Sierra Madre Occidental con una pequeña porción de la zona urbana ubicada en la provincia Sierras y Llanuras del Norte, como se observa en la Figura 3.7. (INEGI. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos, 2001).

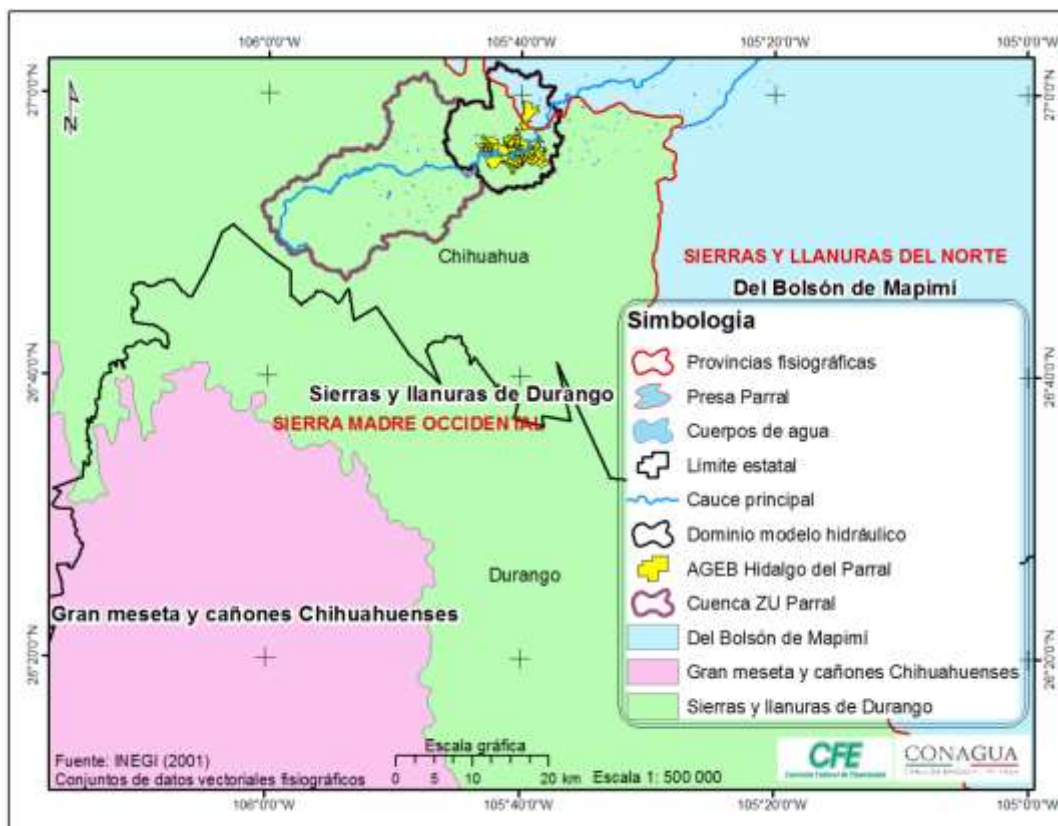


Figura 3.7. Fisiografía en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.



En la figura anterior, se observan otras subprovincias, sin embargo, la mayor parte de la zona urbana de Hidalgo del Parral se localiza en la denominada Sierras y Llanuras de Durango y el resto se ubicada en la subprovincia Bolsón de Mapimí. A continuación se describen de manera general las provincias Sierra Madre Occidental y Sierras y Llanuras del Norte<sup>8</sup>.

**Provincia Sierra Madre Occidental:** Está formada en su mayor parte por rocas ígneas extrusivas. Originalmente era una gran meseta, pero millones de años de erosión crearon un paisaje con picos, mesetas, grandes cañones y barrancas.

Se extiende cerca de la costa occidental de nuestro país, con una dirección noreste-sureste; se inicia 50 km, al sur del límite internacional con los Estados Unidos para terminar en el río Santiago en Nayarit y el eje Neovolcánico.

En su porción norte está más separado de la costa (300 km); en cambio en el sur reduce su anchura y se aproxima más al mar. Su altura media es de 2,250 m, por su continuidad sirve de barrera occidental a la Mesa del Centro.

**Provincia Sierras y Llanuras del Norte:** Limita al norte con el río Bravo, al sur con la Sierra Zacatecana, y hacia el este y el oeste con las Sierras Madres Oriental y Occidental, respectivamente. Abarca gran parte de Chihuahua, Coahuila, Durango, norte de Zacatecas y San Luis Potosí, así como una parte de Tamaulipas y Nuevo León.

Las sierras de esta provincia son muy bajas y muy inclinadas; se separan entre sí por grandes llanuras, algunas de ellas denominadas bolsones. El más conocido es el Bolsón de Mapimí, que son depresiones formadas por sedimentos salinos debido a que antiguamente fueron lagos. Al norte de esta provincia, cerca de Ciudad Juárez se encuentran las dunas de Salamanca.

(INEGI, [http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL\\_CARAC\\_EDA\\_FIS\\_VS\\_ENERO\\_29\\_2008.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf), 2008).

### 3.3.2 Relieve

De acuerdo con la información de INEGI 2013, la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, cuenta con un relieve que va del orden de los 856 msnm a los 2,700 msnm, y que en la Figura 3.8, se han clasificado en 7 rangos. (INEGI. Continuo de elevación Mexicano, 2013).

---

<sup>8</sup> INEGI, 2001, Conjunto de datos vectoriales fisiográficos.

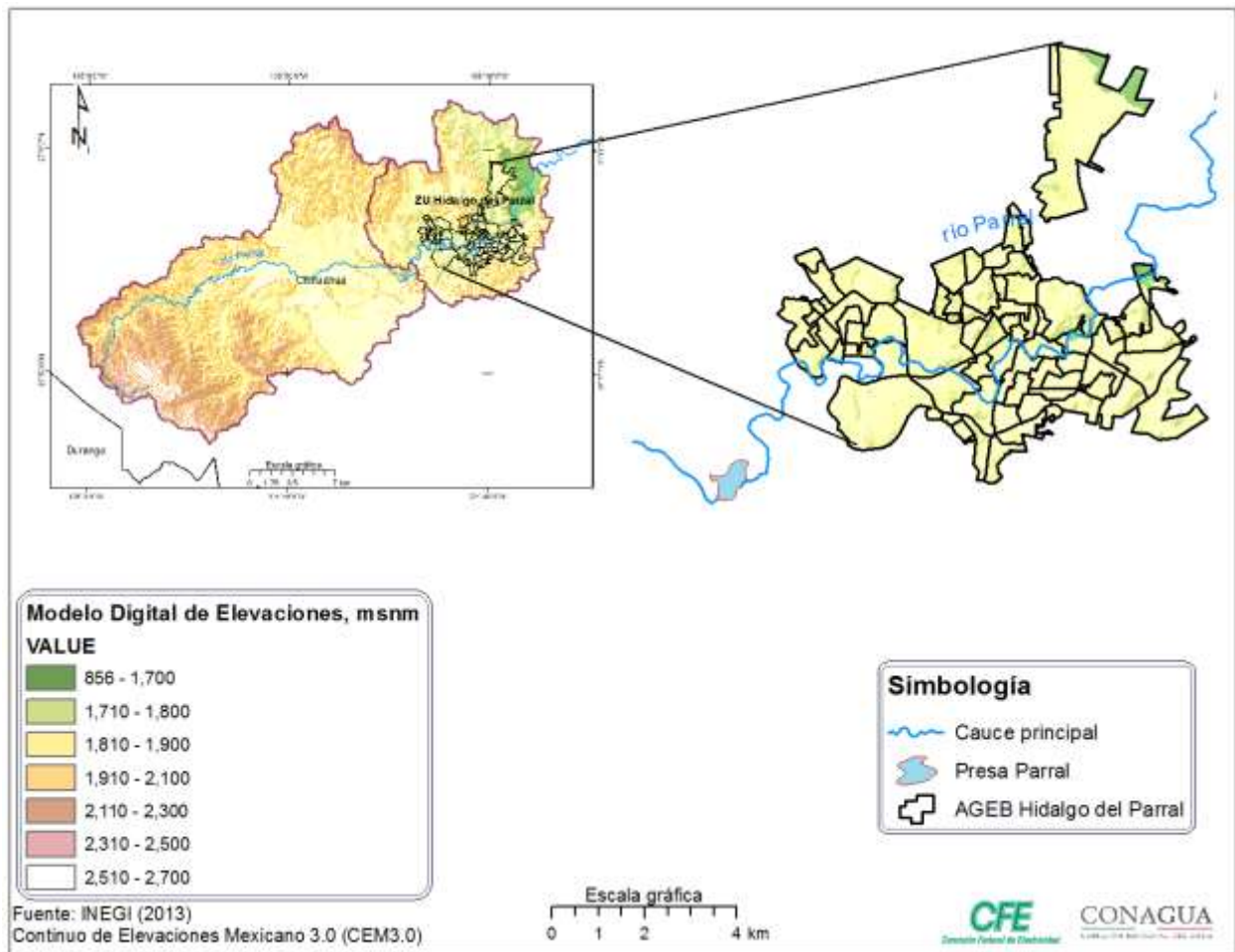


Figura 3.8. Relieve en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

Como se puede observar en la Figura 3.8, el relieve de la zona urbana de Hidalgo del Parral, se encuentra entre el rango de 1,700 a 2,700 msnm. Se puede deducir que el promedio en la zona es de 2,200 msnm<sup>9</sup>.

### 3.3.3 Áreas naturales protegidas

En la cuenca asociada a la zona urbana Hidalgo del Parral, NO se tiene la presencia de algún Área Natural Protegida (ANP), la más cercana se denomina Mapimí y se ubica 160 km al sureste medidos en línea recta.

### 3.3.4 Uso de suelo

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

<sup>9</sup> 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 Hidalgo del Parral, Chih.

(INEGI, <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/ususuelo/>, 2011).

Uso de suelo y vegetación	Área (km <sup>2</sup> )	%
Agricultura de riego anual	4.2	0.79
Agricultura de riego semipermanente	1.2	0.22
Agricultura de temporal anual	68.8	12.86
Asentamientos humanos	2.2	0.42
Bosque de encino	13.7	2.55
Bosque de encino-pino	11.8	2.20
Bosque de galería	0.7	0.13
Bosque de pino	6.9	1.29
Bosque de pino-encino	27.6	5.16
Bosque de táscate	4.7	0.87
Cuerpo de agua	0.7	0.13
Pastizal inducido	21.2	3.96
Pastizal natural	97.2	18.16
Vegetación de galería	0.8	0.16
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	17.1	3.20
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	138.2	25.84
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de táscate	16.6	3.09
Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural	78.0	14.57
Zona urbana	20.1	3.77
Otros	3.4	0.64
	<b>535.10</b>	<b>100.00</b>

En la tabla anterior, se observa que el mayor porcentaje de uso de suelo y vegetación pertenece a la vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, con 25.84% y ocupa una superficie de 138.20 km<sup>2</sup>.

En la Figura 3.9, se ilustra los diferentes usos de suelo y vegetación que conforman la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, Chihuahua. (INEGI. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, 2011).

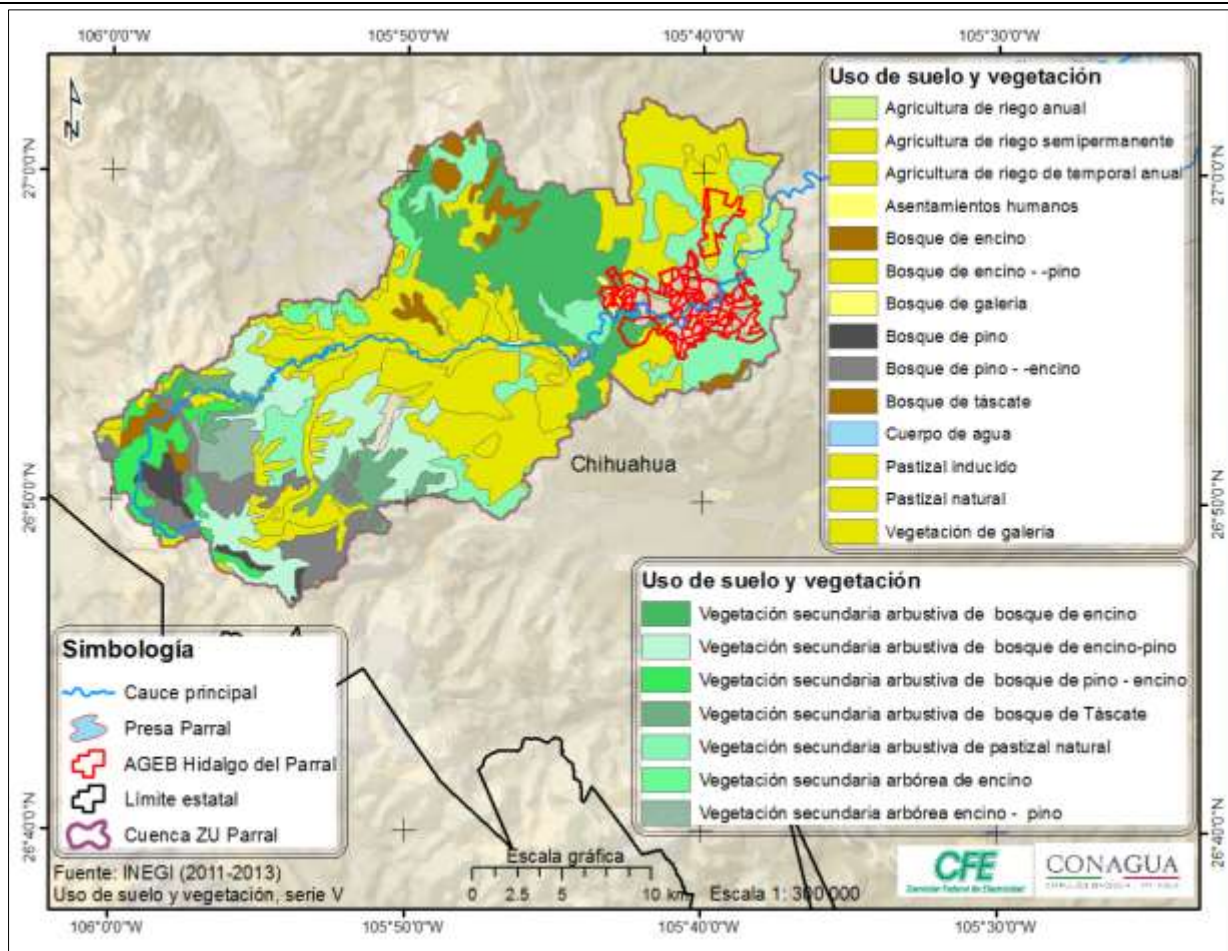


Figura 3.9. Uso de suelo y vegetación en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

### 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 Hidalgo del Parral, el clima que prevalece es Semiseco-semicálido, tal como se observa en la Figura 3.10. (INEGI. Conjunto de datos vectoriales y unidades climáticas, 2008).

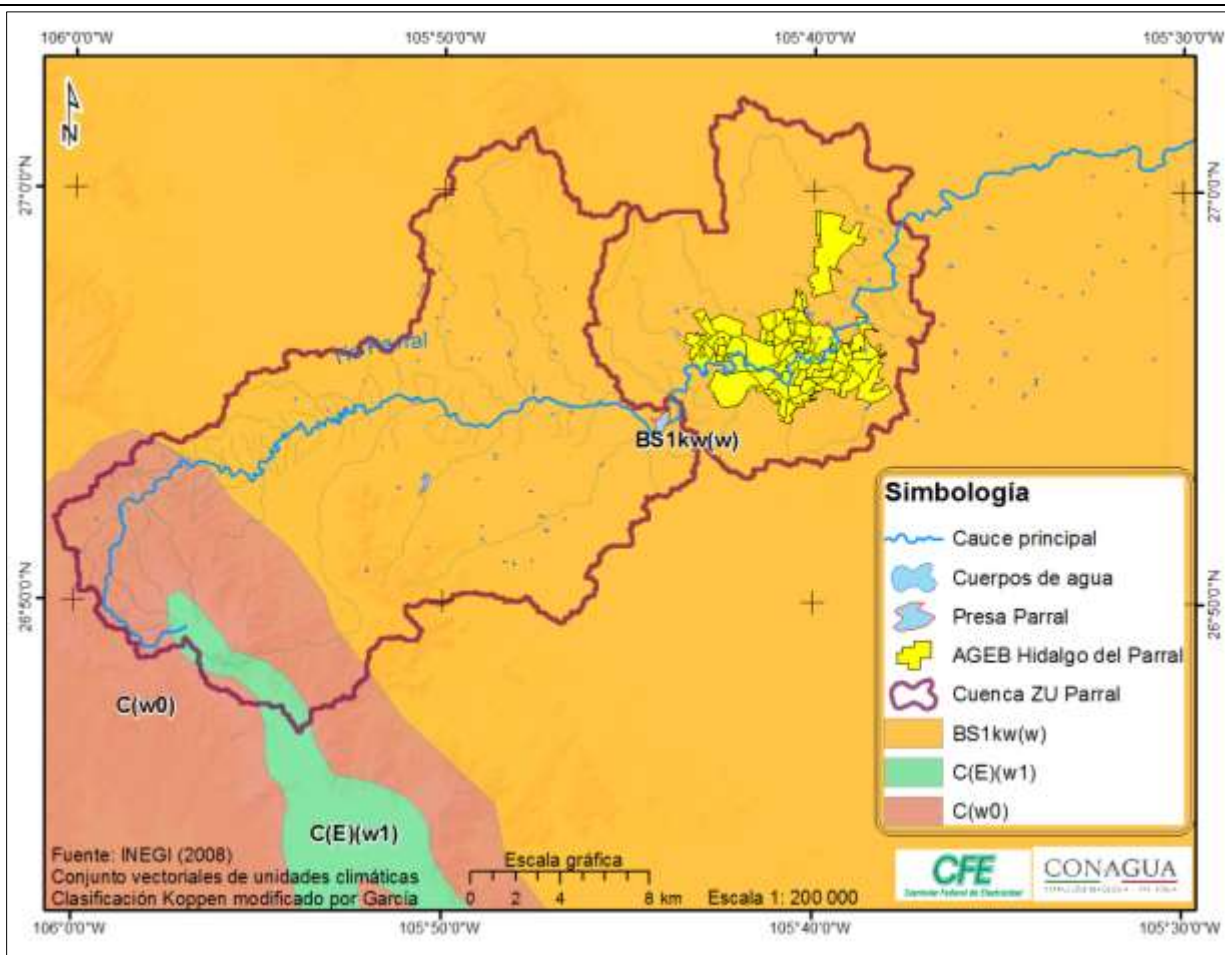


Figura 3.10. Clima en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

La zona urbana se ubica dentro de un clima semiseco templado (BS1kw(w)), se le denomina también semiárido, templado con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.

Tabla 3.4. Clima de la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

(<http://www.microrregiones.gob.mx/zap/PDFs/ANEXOCLIMA.pdf>)

Clave	Tipo N	Tipo C	Área, km <sup>2</sup>
C(w0)	32	Templado subhúmedo	84.91
BS1kw(w)	54	Semiseco templado	438.96
C(E)(w1)	42	Semifrío subhúmedo	11.23
<b>Total</b>			<b>535.10</b>

El clima semiseco templado, presenta lluvias de verano y un porcentaje de lluvias invernal del 5% al 10.2% del total anual.

### 3.3.6 Temperatura

La temperatura media anual registrada para la zona urbana Hidalgo del Parral es de un solo tipo y corresponde a los 16°C, mientras que la cuenca asociada corresponde a tres tipos con temperaturas que van desde los 12°C a los 16°C<sup>5</sup>. La Figura 3.11, muestra dicha clasificación.

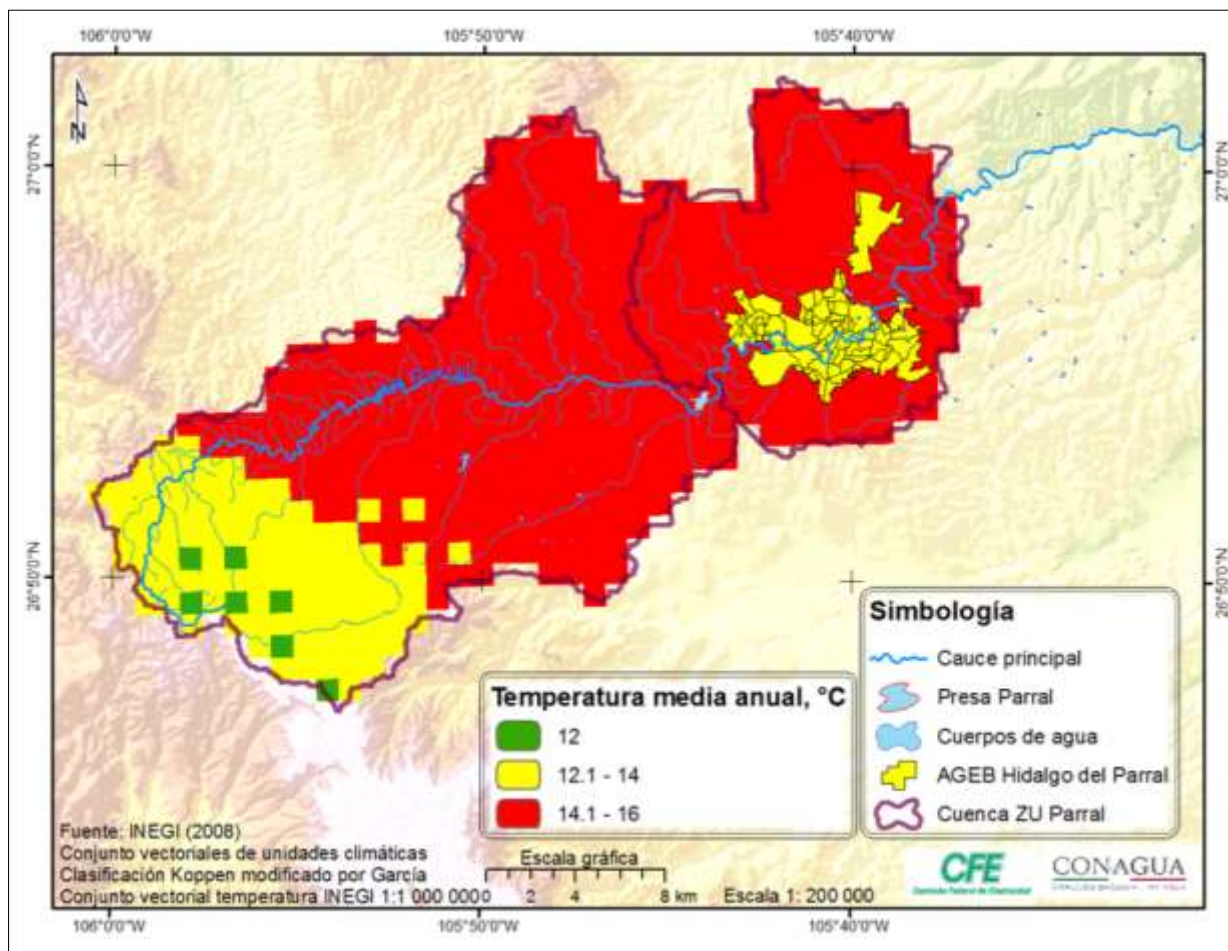


Figura 3.11. Temperatura media anual en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

### 3.3.7 Precipitación

Las precipitaciones medias anuales que se presentan en la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, varían desde los 474 a los 604 mm, específicamente en la zona urbana se observa que la precipitación es de 500 mm<sup>10</sup>.

La Figura 3.12, presenta estas variaciones de precipitación en la cuenca. (CONAGUA, www.conagua.gob.mx, 2016).

<sup>10</sup> INEGI, 2008, Conjunto vectorial de precipitación, escala 1:1,000,000

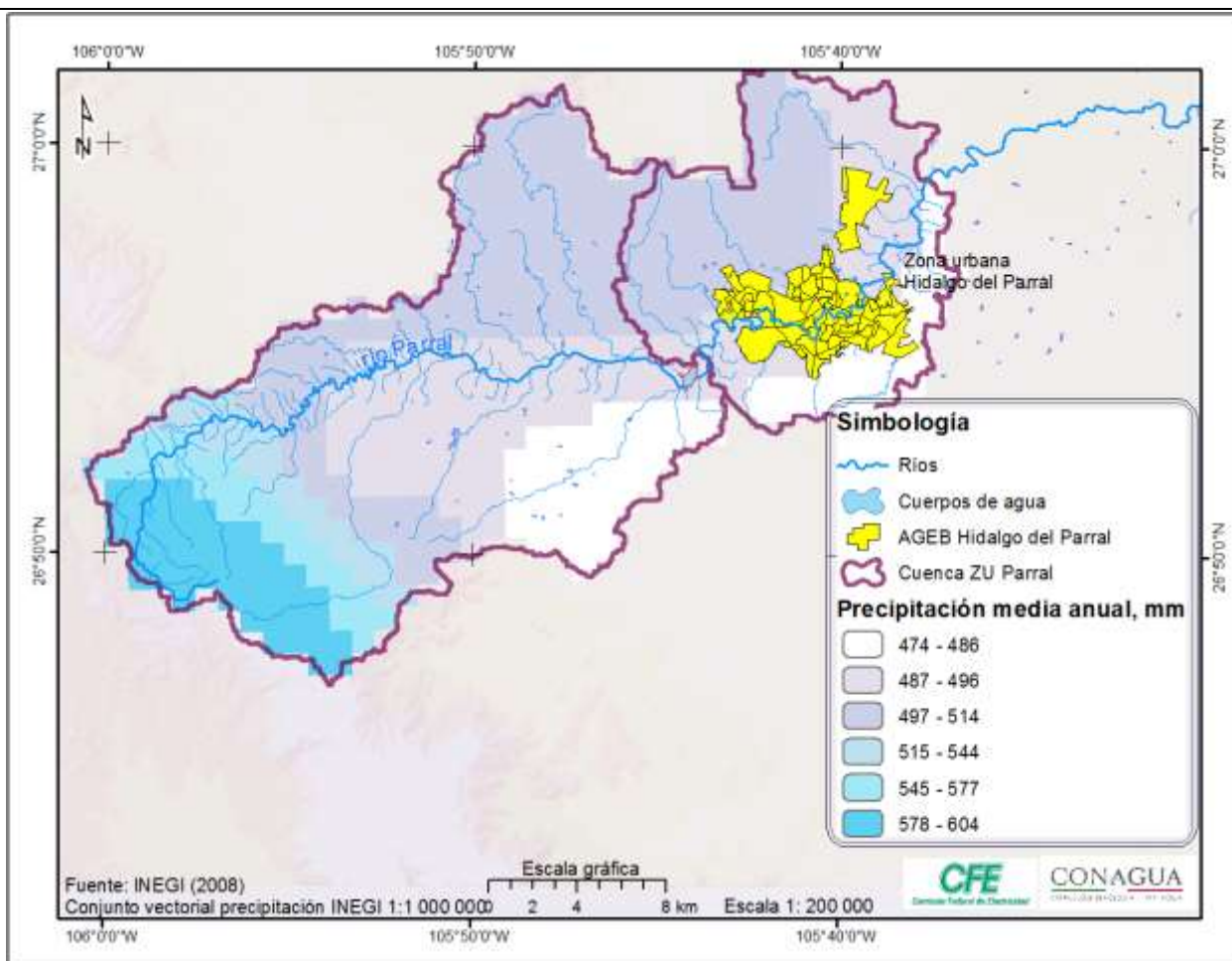


Figura 3.12. Precipitación media anual en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

### 3.3.8 Regiones hidrológicas

De acuerdo con las 'Estadísticas del Agua en México', Edición 2005, elaboradas por la Comisión Nacional del Agua, una región hidrológica se puede definir como:

*“Área territorial conformada en función de sus características orográficas e hidrológicas, con el fin de agrupar la información hidrológica y de calidad del agua. Los límites regionales no coinciden con los estatales ni los municipales”.*

Para la realización de estudios hidrológicos y de la calidad del agua, se divide la República Mexicana en 37 Regiones Hidrológicas. El estado de Chihuahua contiene cinco regiones hidrológicas: Cuencas Cerradas del Norte, Sonora Sur, Sinaloa, Bravo Conchos y Mapimí.

La zona urbana del municipio Hidalgo del Parral, se localiza dentro de la región hidrológica-administrativa 24; Bravo-Conchos, que se divide en cinco cuencas; la zona de interés se ubica dentro de la cuenca del río Florido, que está conformada por 28 subcuencas, la zona urbana se ubica dentro de la subcuenca del río Parral. (Figura 3.13).

El área de la cuenca de la Región Hidrológica Administrativa 24, es de 229, 929 km<sup>2</sup>.



Figura 3.13. Región hidrológica a la que pertenece la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

El área de la cuenca del río Florido, donde se encuentra la zona urbana de Hidalgo del Parral es de 13,741.90 km<sup>2</sup>, el área de la subcuenca del río Parral es de 2,486.93 km<sup>2</sup>, mientras que el área de la cuenca de influencia a la zona urbana Hidalgo del Parral es de 535 km<sup>2</sup>.

### 3.3.9 Humedales

Los humedales, son zonas 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 3.14).



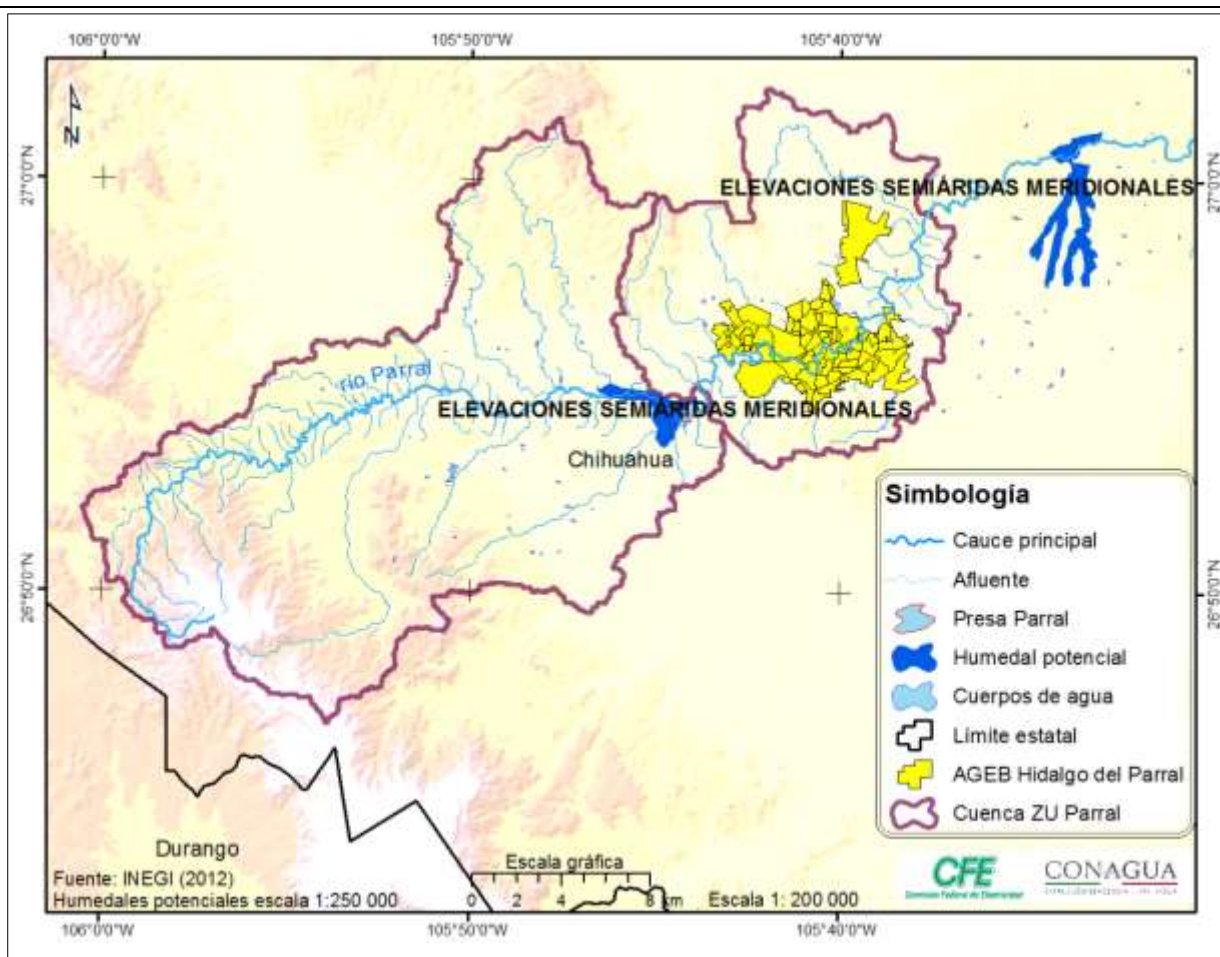


Figura 3.14. Humedales potenciales en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

Dentro de la cuenca de la zona urbana se ubica un humedal artificial denominado Presa Parral, aguas abajo de la zona urbana y fuera de la cuenca de influencia a la misma se ubica el humedal identificado de acuerdo a su descripción como *elevaciones semiáridas meridionales* (INEGI. Humedales potenciales escala 1:250,000, 2012).

### 3.4 Características geomorfológicas de los cauces y planicies de inundación

#### 3.4.1 Cauces

El cauce principal de la cuenca de influencia a la zona urbana Hidalgo del parral, es el río del Parral que atraviesa la zona urbana<sup>11</sup>. Existen diversos cauces que alimentan al río del Parral, como es el Toro, Santiaguito, Parral, La Laja, El Frailecillo, Charco Azul, Tortugas, Castillo, San Pedro, Minas Nuevas, Casa Colorada, Cerro Prieto, Las Quebradas, Arroyo Hondo, El Aguaje, El Muerto y Las Animas. El río del Parral aguas arriba de la zona urbana alimenta la presa del mismo nombre.

<sup>11</sup> INEGI 2010, Red Hidrográfica 1:50,000, edición 2.

La longitud del río principal, es de 74.45 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 535 km<sup>2</sup>.

En la Figura 3.15, se puede observar la hidrografía de la zona urbana de Hidalgo del Parral, Chihuahua. (INEGI. Red hidrográfica, serie II, 2010).

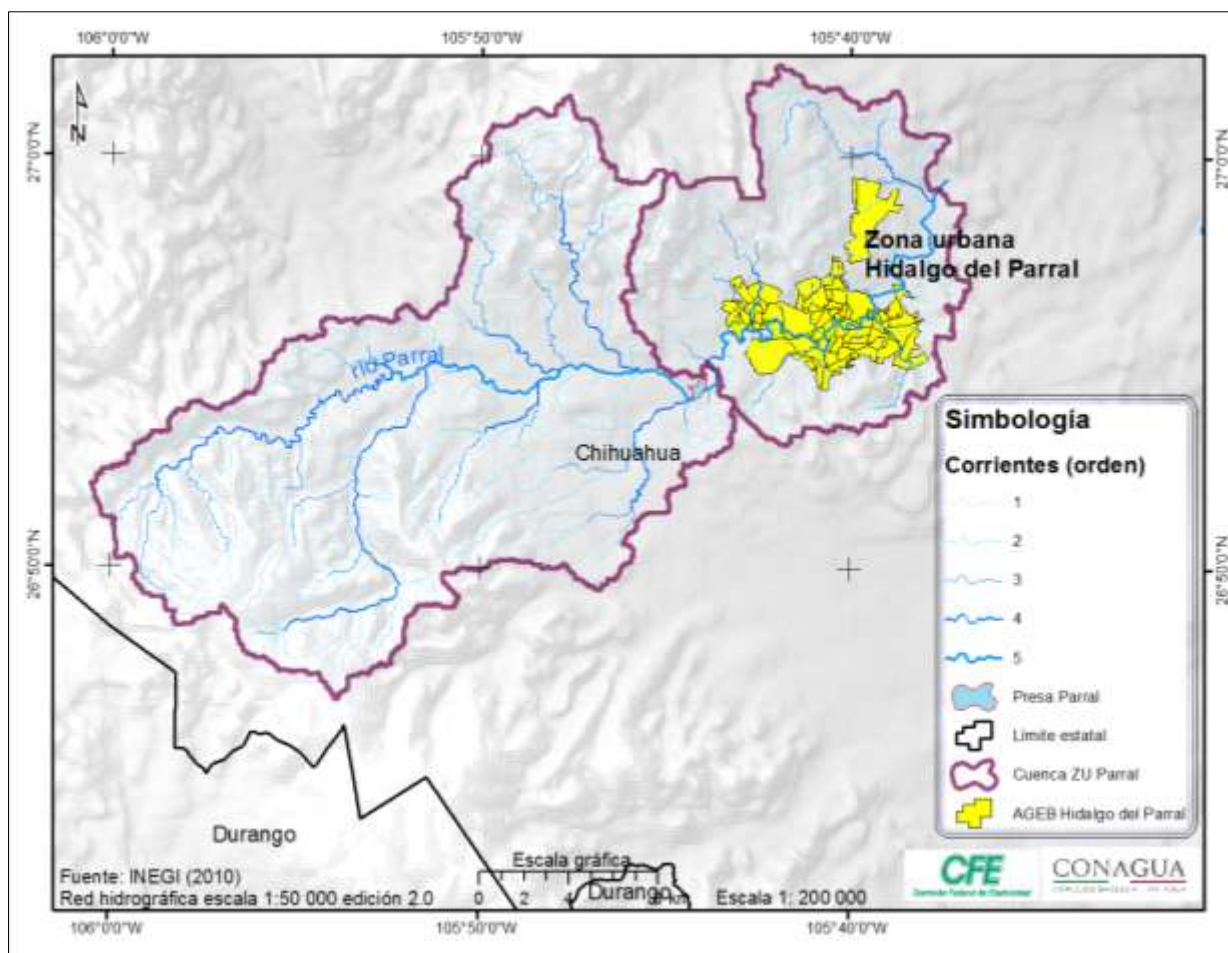


Figura 3.15. Hidrografía en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

### 3.4.2 Pendientes

En la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, las pendientes se encuentran entre los cero grados y hasta pendientes mayores de 40°.

En términos generales, la cuenca presenta una pendiente media de 11°, mientras que en el área urbana las pendientes están en el rango de los cero grados hasta lo 20°.

La Figura 3.16, muestra la clasificación del rango de pendientes en la cuenca.

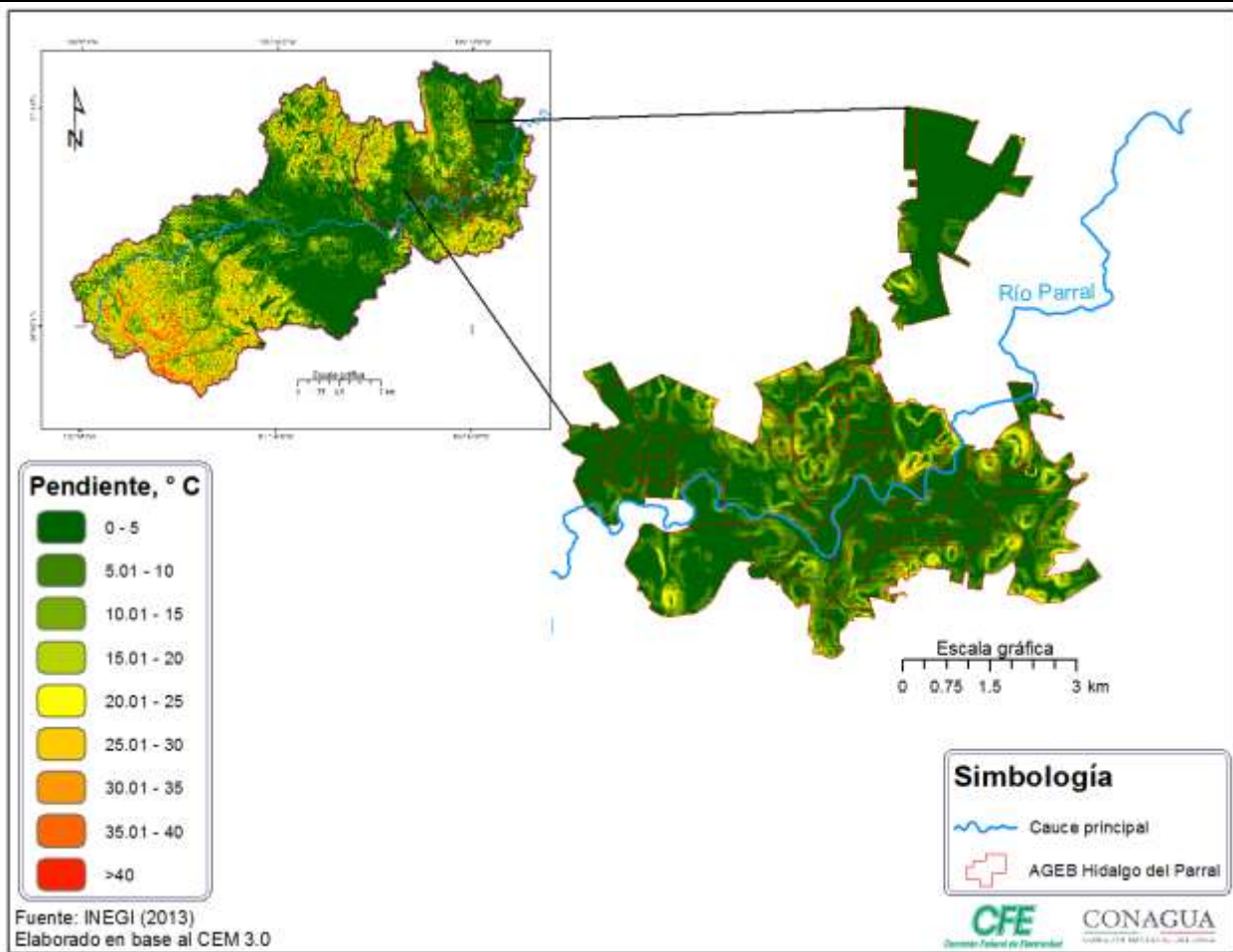


Figura 3.16. Pendientes en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

### 3.4.3 Geología

La cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, presenta una gran diversidad geológica, con diferentes tipos de roca que se muestran en la Figura 3.17. (INEGI. Conjunto de datos vectoriales geológicos, 2013).

Se aprecia que la roca Ígnea extrusiva ácida es la de mayor predominancia en la cuenca de la zona urbana, ya que ocupa una superficie de 236.45 km<sup>2</sup>, esto es, 44.20%.

La Arenisca-Conglomerado es el segundo tipo de roca con mayor cobertura y ocupa una superficie de 128.11 km<sup>2</sup> y se presenta en el 23.95% de la superficie de la cuenca.

Los porcentajes geológicos por tipo de roca en la cuenca, se muestran en la Tabla 3.5.

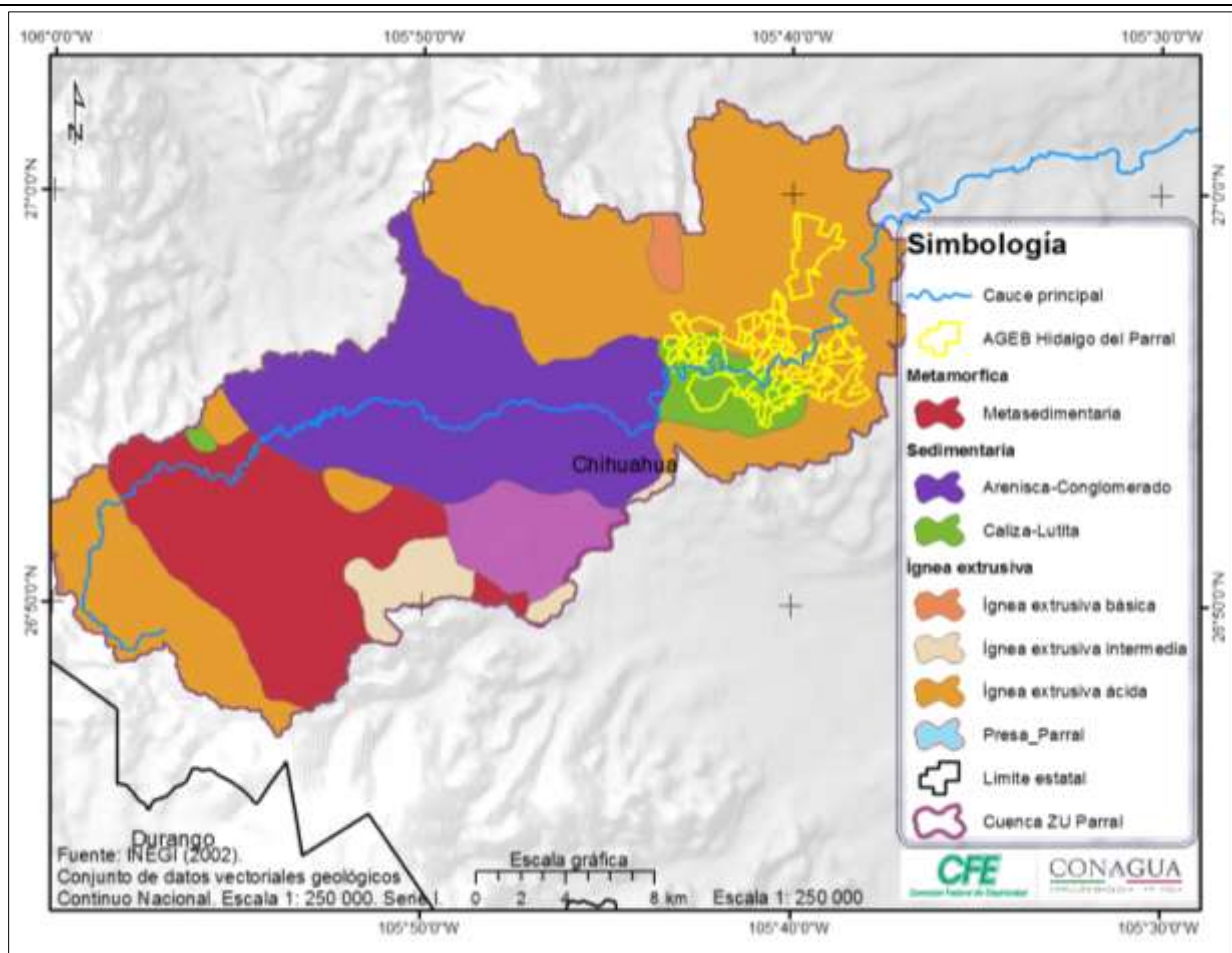


Figura 3.17. Geología en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

Tabla 3.5. Tipos de Geología de la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

Clase	Tipo	Área, km <sup>2</sup>	%
Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	236.45	44.20
Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	128.11	23.95
Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	4.81	0.90
Metamórfica	Metasedimentaria	95.73	17.89
Sedimentaria	Caliza-Lutita	22.26	4.16
Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	16.82	3.14
Sin Clave	Otros	30.92	5.76
		<b>535.10</b>	<b>100.00</b>

### 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 Hidalgo del Parral, Chihuahua.

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 3.18, se muestra la ubicación de los tipos de degradación de suelo en la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, Chihuahua.

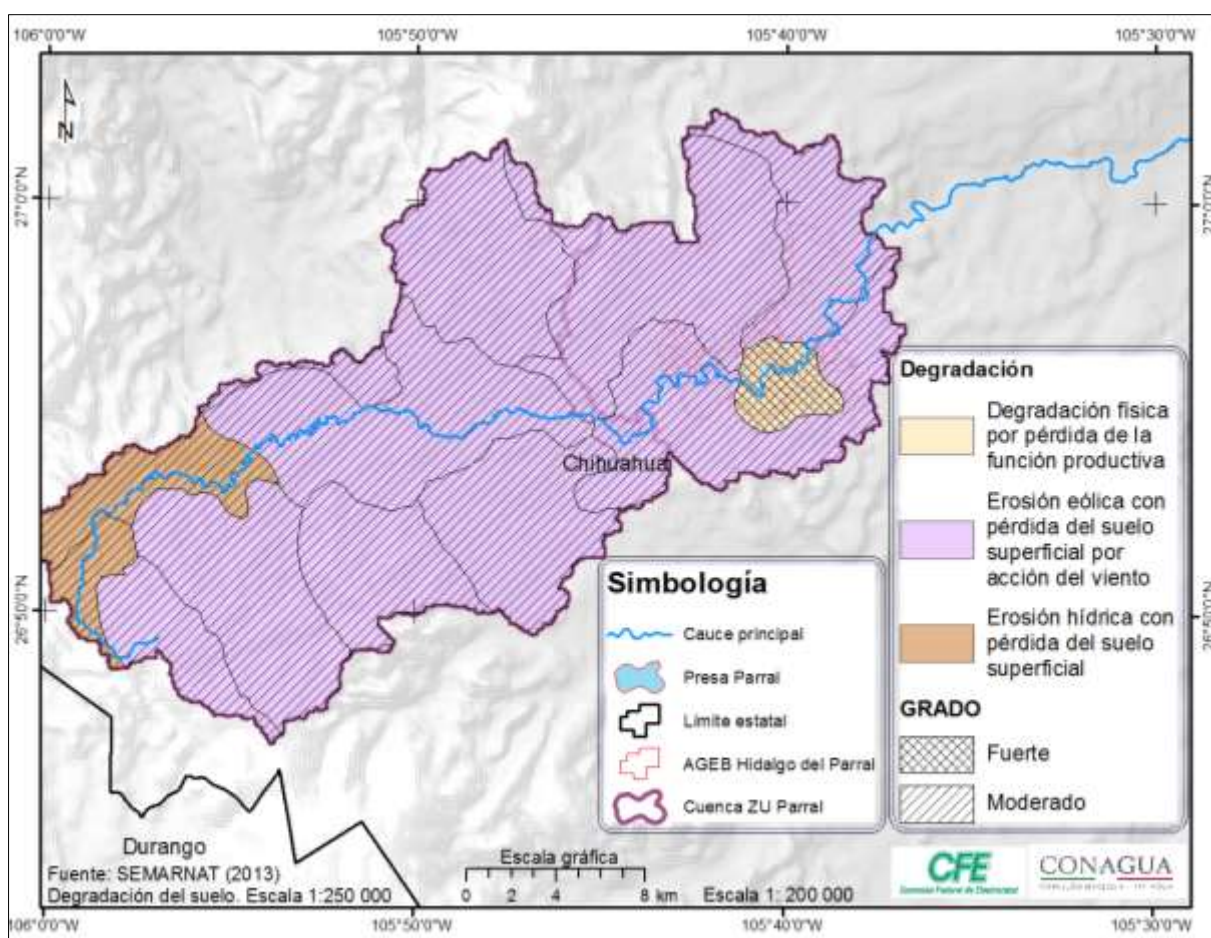


Figura 3.18. Degradación en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

En la cuenca se observa que existen diferentes tipos de degradación del suelo, entre los que sobresale la Degradación por Erosión Hídrica con pérdida de suelo superficial y la degradación química por polución, que es la que mayor afecta a la zona urbana de Hidalgo del Parral.

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

En la Tabla 3.6, se muestran los tipos de degradación y el porcentaje con respecto a la cuenca de Hidalgo del Parral y su zona urbana.

Tabla 3.6. Tipos de Degradacion de la cuenca de la zona urbana de Hidalgo del Parral, Chih.

Tipo	Área, km <sup>2</sup>	%	Grado	Causa
Degradación física por pérdida de la función productiva	14.201	2.67	Fuerte	Urbanización
Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento	343.53	63.96	Moderado	Sobrepastoreo
	114.79	21.59	Moderado	Sobrepastoreo / Actividades agrícolas
	24.03	4.52	Moderado	Deforestación y remoción de la vegetación
Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial	38.55	7.25	Moderado	Sobrepastoreo
<b>Total</b>	<b>535.10</b>	<b>100.00</b>		

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 la zona urbana Hidalgo del Parral, está conformada por diferentes tipos de suelo, zona urbana y cuerpos de agua. Los tipos de suelo que predominan en la cuenca de la zona urbana son: Phaozem (49.86 %) y Leptsol (37.99 %).

El resto de la cuenca se divide en 6 tipos más de suelo y su zona urbana. El resto de la cuenca se divide en 6 tipos más de suelos y zona urbana. En la Figura 3.19 y en la Tabla 3.7, 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).

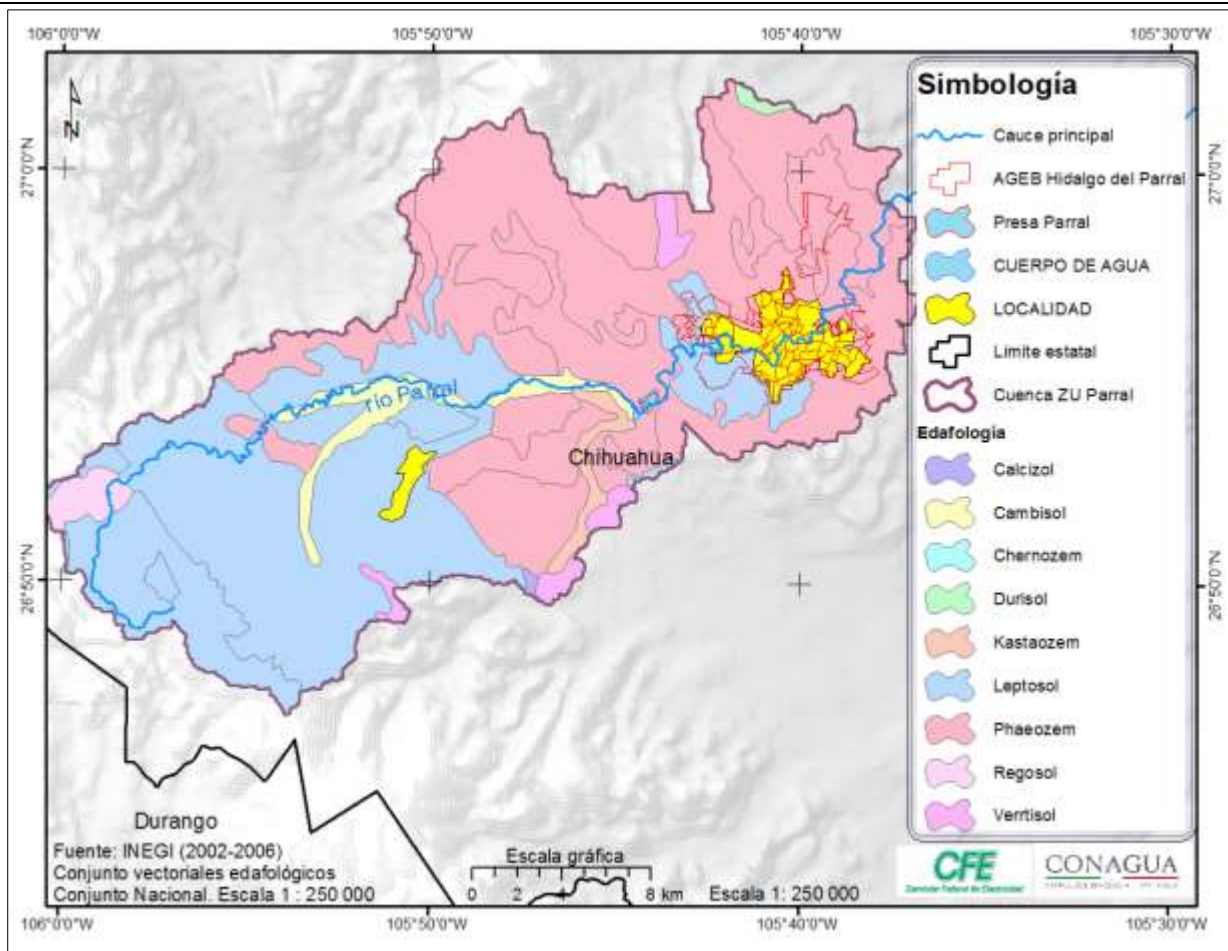


Figura 3.19. Edafología en la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih.

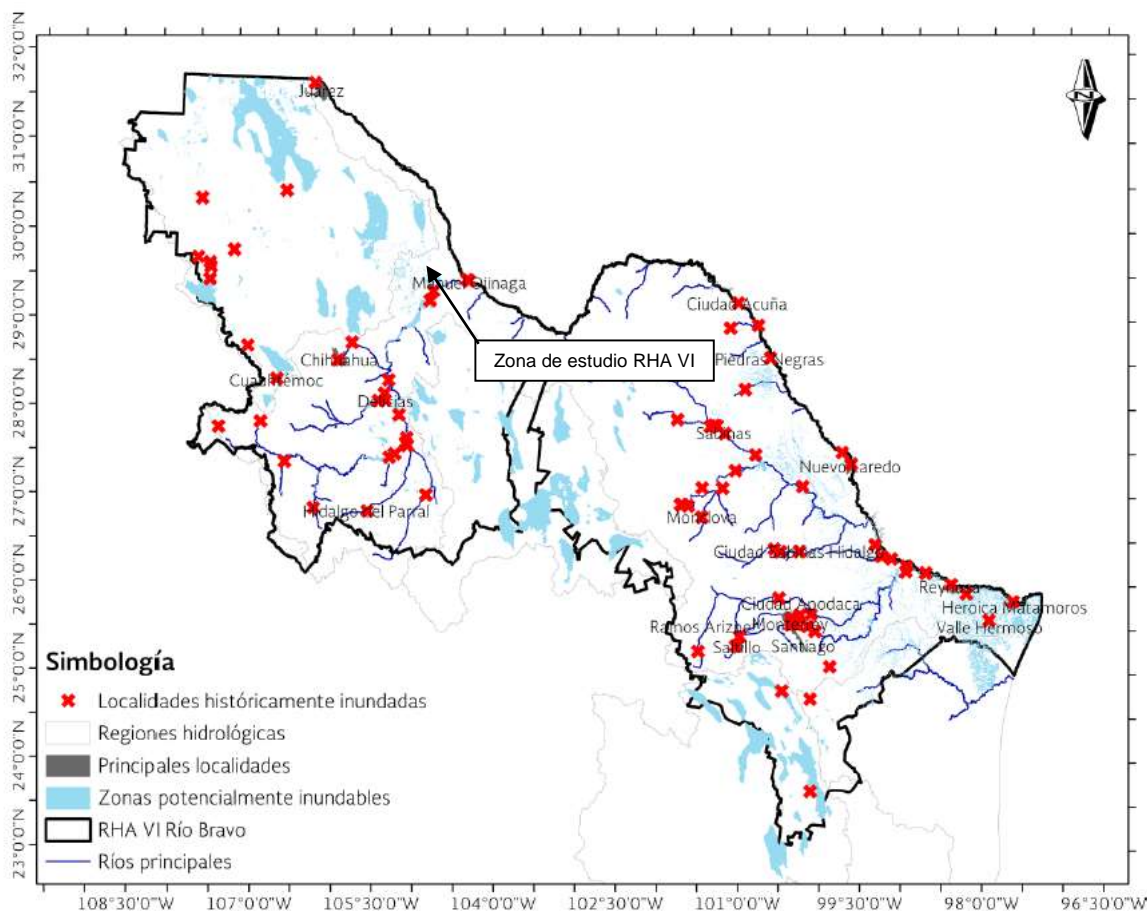
Tabla 3.7. Cobertura edafológica de la cuenca de la zona urbana Hidalgo del Parral, Chih. (INEGI, <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/edafologia/>, 2002-2006).

Unidades de suelo	Área, km <sup>2</sup>	%
Calcisol	0.54	0.10
Vertisol	9.70	1.81
Leptosol	203.26	37.99
Phaeozem	266.75	49.86
Regosol	6.77	1.27
Kasta3ozem	6.32	1.18
Cambisol	16.16	3.02
Chernozem	0.01	0.00
Durisol	1.34	0.25
S/D	24.25	4.51
<b>Total</b>	<b>535.10</b>	<b>100.00</b>

### 3.5 Descripción de inundaciones históricas relevantes

De acuerdo al Programa Nacional de Prevención Contra Contingencias de la Región hidrológico-Administrativa VI Río Bravo (1ª versión), en la Región VI las Inundaciones son ocasionadas por las crecientes extraordinarias que causan las lluvias ciclónicas que ocurren en la zona y las características topográficas y geológicas de la Región. La mayor Incidencia de Inundaciones se presenta en la parte media y baja de la cuenca sobre los afluentes principales que son Conchos, Álamos y San Juan.

El 23 de septiembre de 1990 se presenta el huracán Gilbert, en Chihuahua provocó 50 decesos por una lluvia extraordinaria.



Fuente: Elaborado a partir de: Sistema Nacional de Información del Agua 2012 y reportes de periódicos locales.

Figura 3.20. Localidades que han sufrido problemas con eventos de inundación.

El problema de inundaciones en la cuenca ha disminuido gracias a la infraestructura de presas y obras de Protección de ríos, pero quedan algunos problemas de carácter local. Las áreas con peligros de Inundación son el Valle de Ojinaga, **Chihuahua** y algunas ciudades en el Bajo Bravo, como Reynosa y Matamoros. En la Tabla 3.8 se listan los registros de inundaciones. Además, se Identificaron 38 localidades que han sufrido problemas con eventos de inundación. Estas localidades



suman una población de 7,055,390 de habitantes, destacando Juárez y Monterrey con más de un millón de habitantes cada localidad.

Tabla 3.8. Inundaciones históricas de la región<sup>12</sup>

Entidad federativa	Municipio	Río	Fecha	Localidades afectadas	Daños	Fenómeno
Chihuahua	Hidalgo del Parral	Río Parral	1794	Parral		
Chihuahua	Hidalgo del Parral	Río Parral	1832	Parral		
Chihuahua	Hidalgo del Parral	Río Parral	1837	Parral		
Chihuahua	Hidalgo del Parral	Río Parral	1935	Parral	Hospital afectado ubicado a la orilla del río	
Chihuahua	Hidalgo del Parral	Río Parral	08/09/1944	Parral	Gran parte del Parral quedó convertido en un enorme lago.	
Chihuahua	Chihuahua	Río Chuviscar	13/09/1968	Chihuahua	Miles de damnificados; zonas de cultivo afectadas	Huracán Naomi
Chihuahua		Río Conchos	1978	Ciudad de Ojinaga	Afectaciones a casi 5,000 ha, la presa Luis L. León (El Granero) derramó 3,500 m <sup>3</sup> /s durante dos horas.	Lluvias severas
Chihuahua	Camargo y DR 005	Río Conchos	1981		Los derrames de la presa la Boquilla afectaron a 8,000 ha, inundaciones en un sector de Ciudad Camargo e infraestructura de riego.	Lluvias severas
Chihuahua	Chihuahua	Río Chuviscar	23/09/1990	Chihuahua	Mil familias afectadas, 50 decesos, 137 mm al norte de la ciudad	
Chihuahua	Balleza, Nonoava, Carichí, Bocoyna	Río Conchos	26/12/1990	Sierra Tarahumara	33 localidades inundadas	Tormentas de invierno
Chihuahua	Camargo y San Francisco de Conchos	Río Conchos	1991		Por derrames de la presa la Boquilla se generaron daños a vías de comunicación, rancherías sobre la carretera, pérdidas totales en agricultura	Lluvias severas
Chihuahua			22/04/2004		Afectaciones en la cuenca baja del Río Conchos, sierra "El Pegüis", 2,900 ha afectadas de las cuales 400 ha contaban con cultivo establecido, daños a bordos y trabajos de revestimiento. Se estimó un gasto instantáneo de 1,000 m <sup>3</sup> /s y se registró en la estación de Ojinaga un gasto de 221 m <sup>3</sup> /s.	Lluvias severas
Chihuahua	Juárez	Río Bravo	06/07/2006	Juárez	3 decesos; 3 desaparecidos; 60 mm de lluvia; 4,115 habitantes afectados	Lluvia extrema
Chihuahua	Juárez	Río Bravo	26/07/2008	Juárez		Huracán Dolly
Chihuahua	Parral, Camargo, San Francisco de Conchos, Julimes y Ojinaga.		08/2008		Puentes destruidos, carreteras cerradas, comunidades incomunicadas, todas las presas del Estado vertieron gastos extraordinarios, casas derribadas, arrastre de vehículos, la precipitación máxima registrada fue de 139.7 mm en Parral	
Chihuahua	Ojinaga	Río Bravo	03/09/2008	Ojinaga	5 m de altura de inundación	Lluvia extrema

<sup>12</sup> Programa Nacional de Prevención Contra Contingencias de la Región hidrológico-Administrativa VI Río Bravo (1ª versión).

Entidad federativa	Municipio	Río	Fecha	Localidades afectadas	Daños	Fenómeno
Chihuahua	Chihuahua y Aldama	Río Chuvlskar	12/08/2011	Chihuahua y Aldama	Pérdida de 100 mil cabezas de ganado; daños a Infraestructura de servi-	Lluvia extrema
Chihuahua	Jiménez, Saucillo, Chihuahua		19/07/2013		En Jiménez 1,000 personas evacuadas, en Saucillo 60 viviendas se cubrieron de agua al desbordarse un arroyo, En Chihuahua 300 casas y el aeropuerto sufrieron severos daños.	Lluvias severas
Chihuahua	Juárez y Chihuahua		09/09/2013		Declaratoria de emergencia por daños provocados por Inundaciones que se presentaron del 9 al 13 de septiembre.	Huracán Manuel

De acuerdo a la recopilación hecha mediante el Atlas de riesgo, La población asentada en la mancha urbana del Hidalgo del parral, presenta un alto grado de vulnerabilidad, toda vez que la cuenca en que se ubica presenta una topografía marcada por fuertes pendientes, que dan lugar a la formación de cauces de arroyo que son tributarios del Río Parral, el cual tiene como característica particular que atraviesa la ciudad por la parte media en sentido de occidente – oriente, representando serios riesgos para los habitantes que viven cerca de las márgenes del rio y arroyos. Las inundaciones no solo han afectado a la población, sino que además han repercutido en daños severos a la infraestructura urbana y equipamiento.

Los desastres ocurridos en el pasado para la zona de estudio, fueron obtenidos mediante consulta de materiales bibliográficos, hemerográficos y cartográficos, con lo cual se pudo elaborar un registro histórico de los sucesos más relevantes que se han presentado a la fecha.

La información compilada que se obtuvo del centro urbano de Hidalgo del Parral<sup>13</sup>, se muestra en la Tabla 3.9.

Tabla 3.9. Eventos históricos de la zona urbana Hidalgo del Parral, Lluvias extraordinarias<sup>13</sup>

Fecha	Descripción	Fuente	Fenómeno
Año 1917	El año de 1917 fue de lluvias torrenciales, que provocaron grandes inundaciones y pérdidas agrícolas; el año siguiente fue más terrible aún, en virtud de la epidemia de influenza española que azotó a la sufrida población chihuahuense. Según narra doña Celia Herrera, en Parral llevaban los cadáveres en "carruchas", por montones; las calles eran regadas a toda hora con desinfectantes y la gente se ponía algodones con alcanfor en los oídos y fosas nasales	Biblioteca digital.ilce.edu.mx/sites/estados/li bros/chihua/.../	Inundación
08-sep-44	El 8 de Septiembre ocurrió una de las inundaciones más desastrosas en Parral, donde falleció Jesús Valdés, llamado "El Cuadrado", al salvar a niños y adultos murió electrocutado	Semanario del meridiano 107	Inundación
Año 1991	En el año 1991 el huracán Ignacio, causó estragos en la entidad		Inundación
07-sep-96	Las lluvias que se han presentado en las últimas fechas han dejado .En el municipio de Parral se	El Heraldo de Chihuahua	Inundación

<sup>13</sup> Atlas de peligros y riesgos naturales de Hidalgo del Parral, Chih., diciembre 2011.

Fecha	Descripción	Fuente	Fenómeno
	registraron pérdidas hasta por 461 mil 979 pesos, 'En el caso de Parral se han cuantificado 225 viviendas dañadas parcialmente y 10 con daños totales.		
13-sep-96	Hasta ayer el saldo preliminar arrojaba daños en 9 jardines de niños y seis escuelas primarias de esta capital. Asimismo, en 4 planteles de educación básica de Hidalgo del Parral	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
15-sep-96	Daños Severos en Carreteras y Caminos Vecinales. Incomunicados 19 Poblados por Fausto. La mayor parte de la entidad recibió ayer el remanente de la tormenta tropical Fausto	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
22-sep-98	Los desastres en chihuahua, 'Treinta años después, el 10 de septiembre de 1932, se presentó una inundación provocada por el desbordamiento del río Florido, el cual destruyó 200 casas, afectando a mil 800 personas de Chihuahua, Jiménez y Parral.	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
13-ago-01	La tromba que cayó en Camargo la tarde del sábado, ocasionó fuertes lluvias en los municipios de Parral y Guerrero además de daños a casas-habitación, derrumbe de árboles, incendios de palmeras y volcaduras de autos, entre otros.	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
21-jul-02	Las lluvias se han generalizado en gran parte del estado, y con ello los accidentes y daños materiales en casi todos los municipios que conforman a Chihuahua. En los municipios de Ciudad Juárez, Ojinaga, Nuevo Casas Grandes, Parral, Cuauhtémoc, Camargo, Temósachi y Chihuahua, se han presentado lluvias abundantes los últimos días y se espera para hoy y mañana la presencia de tormentas. Una semana de lluvias.	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
05-sep-03	Fuertes lluvias en la zona serrana 'Las precipitaciones pluviales más fuertes se dieron en Guerrero, Rosales y Parral, con un promedio de aproximadamente 20 milímetros	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
01-ago-07	Daños por lluvias que ha recibido la dependencia estatal han sido el deslave de un cerro en Parral	El Pueblo/ Chih.	Derrumbe
02-ago-07	PARRAL, Chih.- En riesgo 16 casas que se encuentran construidas sobre el lecho del río y otros arroyos; Protección Civil ha iniciado comunicación con los propietarios para que refuercen las construcciones y evitar riesgos futuros, además de mantener un monitoreo permanente	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
04-ago-07	PARRAL, Chih.- Primero fue la sequía y ahora es el exceso de agua lo que ocasiona estragos en las poco más de 30 mil hectáreas, superficie que año con año se siembra de temporal maíz, frijol, avena y sorgo en los municipios de Balleza, Guachochi y Guadalupe y Calvo	El Heraldo de Chihuahua	Sequía e Inundación
30-ago-08	El 30 de agosto se registra la peor tromba desde 1944 dejando caer 150 mm de agua en menos de 3 horas, la ciudad sufre grandes inundaciones, destrozos, la corriente de los arroyos, principalmente el Arroyo del Alamillo y el Río Parral arrasan con viviendas, carros, puentes, las pérdidas son millonarias, el gobernador del estado acude personalmente a cuantificar el nivel de desastre	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
11-sep-08	El mayor daño ha sido la inundación Parral, otra inundación. El agua arrasa con el 30% de la población causó estragos en 16 de las 54 colonias de la ciudad.	Semanario del meridiano 107	Inundación

Fecha	Descripción	Fuente	Fenómeno
24-sep-08	Cobra lluvia 20 muertos. Víctor Manuel Villegas Cervantes 35 años 31 de agosto Parral Ahogado en arroyo Las Adelitas. Claudia Castelo Soltero 20 años 31 de agosto Parral Arrastrada por la lluvia. Jaime Armando Alvarado Suárez 19 años 31 de agosto Parral Arrastrado por la lluvia. Gerardo Montes Molina 34 años 9 de sept. Parral Arrastrado por el río Parral	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
16-sep-08	Otras mil 522.0 hectáreas de riego anegadas y mil 459.25 de temporal para dos mil 981.31 hectáreas inundadas en mil 049 parcelas reportó el distrito de Parral.	El Diario de Chihuahua	Inundación
10-sep-08	Emiten declaración de emergencia para Parral. 'La Secretaría de Gobernación, a través del Diario Oficial de la Federación, emitió ayer la declaratoria de emergencia para los municipios de Hidalgo del Parral y Valle de Allende, con motivo de la "ocurrencia de lluvia e inundación atípica del día 30 de agosto del 2008"	El Diario de Chihuahua	Inundación
09-sep-08	Alertan por las presas. Los niveles de los ríos Parral, Conchos y el río San Pedro van a desembocar al río Bravo, elevando sus niveles, específicamente en la región en la que se asienta el municipio fronterizo de Ojinaga	Reforma México D. F.	Inundación
24-ago-09	Concluyó la reposición de 16 mil 450 metros lineales de colectores, subcolectores, emisores y red de atarjeas en Parral, así como la canalización del Arroyo. 'Como se recordara las intensas lluvias del pasado 31 de agosto del 2008, dejaron inservibles, más de 2 kilómetros de tubería de agua potable y 16 kilómetros de alcantarillado, afectando a 2,250 habitantes, los daños a la red de agua potable fueron reparados en tiempo inferior a 10 días	Tiempo/Chihuahua	Inundación
29-ago-09	PARRAL, Chih. - Hundimiento por más de 3 años en el Paseo Gómez Morín, lugar en el que un área de descanso con siete bancas y pozas se ha hundido paulatinamente. Dicho hundimiento es atribuido a las lluvias que van desgastando el terreno subterráneo, al grado que el suelo se ha desplomado casi a 50 cm con respecto al nivel del piso; otro problema es una rampa en donde ya se han caído varias personas, y tiraderos de basura frecuentes	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
30-ago-09	Arrasó lluvia con 500 fosas de cementerio. Cuando la lluvia arrasó con las lápidas, ataúdes y lotes del panteón municipal de Dolores, éstos fueron a parar a los terrenos y negocios vecinos	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
03-sep-09	Cabe señalar que la creciente del río Parral aumento repentinamente por lo que 2 vehículos fueron evacuados de la vialidad y esta se cerró parcialmente en cinco puntos para evitar accidentes, sin que hasta el momento ocurran percances lamentables. Los puntos que se acordonaron para que los automovilistas no entren a la vialidad del río son: la entrada a la secundaria federal, y hasta donde está el fraccionamiento "Méndez Rosas", el Vado de la Libertad, la entrada por donde se ubica la empresa Duraplay; el vado del Molino y el puente que se encuentra inconcluso por los "Corrales Moreno"	El Heraldo de Chihuahua	Inundación

Fecha	Descripción	Fuente	Fenómeno
05-sep-09	Hidalgo del Parral.- Dos familias fueron desalojadas la tarde de ayer, luego que sus viviendas presentaron peligro de ser arrastradas por la creciente de arroyos, asimismo seis colonias resultaron afectadas por las constantes lluvias y por la repentina creciente del río Parral dos bardas se derrumbaron por remojo, fue el reporte proporcionado por el Departamento de Protección Civil, en donde se informó que fueron cerrados totalmente los accesos a la vialidad del río en tanto decenas de curiosos se acercaban a tomar fotos de la fuerza del agua	El Diario de Chihuahua	Inundación
11-sep-09	Deslaves en la vía corta a Chihuahua obstruyen banquetas y por ende el paso de los peatones, representa además una zona de riesgo por los aludes de enormes rocas tanto para transeúntes como para vehículos, al respecto el titular de Obras Publicas se comprometió a destinar maquinaria para limpiar la zona, situación que deberá repetirse cada vez que se presenten estos aludes, ya que la falta de recursos impide que se realicen trabajos como el salpeado y rebaja de los cerros como una solución definitiva. durante un recorrido por el sector de la carretera vía corta a Chihuahua, iniciando desde la Puerta del Tiempo con rumbo al club Casa Blanca, en dicho trayecto se aprecia una gran cantidad de tierra sobre la banqueta, producto de los continuos deslaves por las recientes lluvias	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
26-jul-10	Hidalgo del Parral. - La Unidad de Protección Civil de Parral se mantiene atenta a las notificaciones de fincas en riesgos de derrumbe por la temporada de lluvias. Al menos tres fincas ya están siendo reforzadas por sus propietarios y se han reducido los riesgos hacia la vía pública en los casos donde hay problemas legales por los predios. Bajo dicho panorama se cuentan el edificio de la antigua escuela Adelante, el que se localiza en la intersección de capitán Blanco y Ojinaga, así como la parte frontal de la finca de la calle Melchor Ocampo, donde fueron retiradas piezas arquitectónicas con riesgo de caer	El Diario de Chihuahua	Inundación
04-feb-11	Hidalgo del Parral: Ruptura de tuberías, autos varados y paro de actividades en escuelas y comercios se reportaron a raíz del descenso de la temperatura a -13 grados centígrados, pronosticándose posibles nevadas para esa localidad	El Heraldo de Chihuahua	Inundación
23-ago-11	Se destinaron cuatro cuadrillas para cubrir las avenidas Centenario y Bartolomé Medina, deslaves a la salida a la Vía Corta de Chihuahua, en la calle Ojito, en la Niños Héroes a la altura del Mercado de Abastos y la Prolongación Independencia, que fueron las que más acumulación presentaron	El Diario de Chihuahua	Inundación
17-sep-11	Hidalgo del Parral.- Es crítica la situación en el campo ante la falta de lluvias	El Diario de Chihuahua	
17-sep-11	Parral Chih.- El Gobierno del Estado, mantiene un puente aéreo con base en el aeropuerto de Allende, para suministrar alimentos, agua y medicamentos a las nueve comunidades de la región que mantienen incomunicación terrestre parcial, mientras que la Secretaria Estatal de Seguridad Pública y el Ejército fueron desplazados en apoyo a las zonas y	El Sol de Ojinaga	Inundación

Fecha	Descripción	Fuente	Fenómeno
	comunidades más afectadas por el presente temporal lluvioso		
17-sep-11	En Parral, personal de la Secretaría de Obras Públicas realizan el retiro de escombros en los libramientos y se realizan obras de desazolve del drenaje con maquinaria pesada y se llevan a cabo trabajos de limpieza en el cauce del arroyo Alamillo y zonas afectas por las crecientes de este cauce		Inundación
18-sep-13	Los remanentes de la tormenta 'Manuel' golpearon el sur del estado de Chihuahua provocando inundaciones y crecidas de ríos; en Parral, una pequeña presa se desbordó provocando inundaciones, la evacuación de familias y la aplicación del Plan DN-III, en el que participan 3 mil militares. Varias colonias y comunidades rurales resultaron afectadas e incomunicadas como San José de los Baylón, que permanecieron sin acceso, así como las carreteras Parral-Chihuahua y Parral-Jiménez.		Inundación
10-dic-14	Durante la tarde de este miércoles, una fuerte precipitación junto con granizo, azotó gran parte de la ciudad, causando daños y destrozos en viviendas de los diferentes puntos en la mancha urbana. El personal de Bomberos fue requerido por servicios de inundación y vehículos atrapados, principalmente.		Inundación
06-jul-15	Declaran emergencia por inundación en Hidalgo del Parral, por lo que el municipio tuvo acceso a los recursos del Fondo para la Atención de Emergencias (FONDEN). El 23 de junio, la Secretaría de Gobernación (SEGOB) dio a conocer la declaratoria de emergencia que emitió para el municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua, por la presencia de inundación fluvial.		Inundación

### **Inundación de 1944**

En el octavo día del mes de septiembre del año 1944 el río Parral desbordó, dejando sin hogar a miles de familias y matando a varias personas. No hubo atención a las advertencias recibidas por un aserradero denominado Campo Nuevo en la sierra de Durango en donde nace el río Parral, informando que en la sierra se había desatado una tormenta y que el río estaba creciendo en forma tempestuosa, por lo que los habitantes de Parral deberían prevenirse contra la invasión de las aguas. El reporte gubernamental del momento reportó 43 personas fallecidas.<sup>14</sup>

### **Inundación de 2008**

El segundo ciclón que afectó directamente en México proveniente del Océano Pacífico en el año 2008, fue la tormenta tropical "Julio", la cual tocó tierra durante la noche del día 24 de agosto en las inmediaciones de la población de La Aguja, Baja California Sur (BCS), la estación automática de Cabo San Lucas reporto vientos sostenidos de 70 km/h con rachas de 95 km/h a las 16 GMT del 24

<sup>14</sup> Viramontes, Óscar. Artículo: *La Terrible Inundación en Hidalgo del Parral*, publicado en el Heraldo de Chihuahua, consultado en línea: <http://www.oem.com.mx/elheraldodechihuahua/notas/n3064558.htm>

de agosto. La lluvia máxima acumulada en 24 horas fue de 166 mm en Loreto, BCS el 24 de agosto y de 130 mm en Mulegé, BCS durante el 25 de agosto.<sup>15</sup>

El día sábado 30 de agosto del año 2008 las intensas lluvias se hicieron presentes alrededor de las 10:00 pm, las cuales azotaron a la localidad de Hidalgo del Parral con gran fuerza a partir de las 03:00 am del día siguiente. La intensa precipitación trajo como consecuencia que desbordara el río Parral, afectando los sectores de las colonias Che Guevara, La PRI, Las Quintas, el arroyo El Alamillo; entre otras. Después las corrientes del río Parral se abrieron paso por la colonia Las Fuentes, avanzó por la calle Churubusco y posteriormente por la colonia de El Parque, dejando a su paso una senda de horror y destrucción. La inundación del año 2008 es la peor que ha afectado a la Ciudad de Hidalgo del Parral desde la presentada en 1944.<sup>16</sup>



Figura 3.21. Fotografía 1 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2008<sup>17</sup>.

---

<sup>15</sup> Servicio Meteorológico Nacional Información Histórica de Tormentas Tropicales. Consultado en línea: <http://smn.cna.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20Tropicales/Resumenes/2008.pdf>

<sup>16</sup> Amezcua Brena. Artículo: *Las Huellas de una tragedia, Tromba en Parral, Agosto 31 de 2008*. Consultado en línea: <http://evolucionparral.jimdo.com/a-un-a%C3%B1o-de-la-tragedia-tromba-en-parral-2008/>

<sup>17</sup> Fotografías tomadas de la página: <http://evolucionparral.jimdo.com/a-un-a%C3%B1o-de-la-tragedia-tromba-en-parral-2008/>



Figura 3.22. Fotografía 2 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2008

### Inundación de 2013

El tercer ciclón de la temporada en el Pacífico que tocó tierra en México fue Manuel. El día 15 de septiembre, cerca de las 14:00 horas, la tormenta tropical “Manuel” tocó la costa occidental del estado de Colima, en las cercanías de la Ciudad de Manzanillo, con vientos máximos sostenidos de 100 km/h y rachas de 130 km/h, localizándose a las 16:00 horas a 3 km al noroeste de la población de La Lima y a 20 km al norte de Manzanillo, en el mismo estado; al avanzar sobre tierra, el sistema empezó a perder fuerza por lo que a las 22:00 horas ya se encontraba en las inmediaciones de la población de El Limón, Jalisco, como depresión tropical con vientos máximos sostenidos de 55 km/h, rachas de 75 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a 13 km/h.<sup>18</sup>

Después de degradarse a una baja presión sobre territorio de Jalisco, los remanentes de “Manuel” salieron al mar y empezaron a ganar fuerza, hasta regenerarse a depresión tropical el día 17 de septiembre por la tarde, después el día 18 por la mañana se desarrolló a tormenta tropical y por la tarde de este mismo día se intensificó a huracán, alcanzando vientos máximos sostenidos de 120 km/h y rachas de 150 km/h, fuerza con la que el 19 de septiembre por la mañana, tocó la costa de Sinaloa, a 25 km al noroeste de la población de Altata.



Figura 3.23. Fotografía 1 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2013<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Servicio Meteorológico Nacional Información Histórica de Tormentas Tropicales. Consultado en línea: <http://smn.cna.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20Tropicales/Resumenes/2013.pdf>

<sup>19</sup> Imagen tomada de la página: [http://diario.mx/Estado/2013-09-19\\_2c25eb2e/-lluvias-e-inundaciones-tienen-a-parral-en-shock/#DmxBox](http://diario.mx/Estado/2013-09-19_2c25eb2e/-lluvias-e-inundaciones-tienen-a-parral-en-shock/#DmxBox)



El 18 de septiembre de 2013 los remanentes de la tormenta 'Manuel' golpearon el sur del estado de Chihuahua provocando inundaciones y crecidas de ríos; en Parral, una pequeña presa se desbordó provocando inundaciones, la evacuación de familias y la aplicación del Plan DN-III por parte del Ejército.<sup>20</sup>

Una fuerte lluvia que azotó la ciudad desde las 4:00 horas activó el plan DN-III en el que participan 3 mil militares. Varias colonias y comunidades rurales resultaron afectadas e incomunicadas como La Gomera y San José de los Baylón, que permanecieron sin acceso, así como las carreteras Parral-Chihuahua y Parral-Jiménez.

### **Inundación de 2014**

El 10 de diciembre, varios vehículos que se encontraban estacionados en el río Parral, fueron sorprendidos por la corriente de agua que se generó debido a las lluvias que se presentaron y quedaron atrapados en el lugar, de igual forma, se presentaron daños e inundaciones en viviendas.

Durante la tarde de este miércoles, una fuerte precipitación junto con granizo, azotó gran parte de la ciudad, causando daños y destrozos en viviendas de los diferentes puntos en la mancha urbana. El personal de Bomberos fue requerido por servicios de inundación y vehículos atrapados, principalmente.

Justamente en la calle Matamoros en el barrio del Topochico, un vehículo de color negro quedó atrapado por un arroyo, donde el llamado al 066 indicaba de varias personas atrapadas, movilizándolo a policías, paramédicos y bomberos.

De igual forma, en la vialidad del río, al menos una docena de automotores quedaron atrapados por el nivel del agua, el cual se incrementó de una forma tan rápida que los guioneros no alcanzaron a sacar sus vehículos del lugar.

Agentes de Tránsito y personal de Bomberos, se abocaron a cerrar algunos vados de la vialidad con el fin de evitar que algunas personas se introduzcan y queden atrapadas.

---

<sup>20</sup> Ortega, David. Nota: *Lluvias e inundaciones tienen a Parral en shock*, periódico El Diario, consultado en línea: [http://diario.mx/Estado/2013-09-19\\_2c25eb2e/-lluvias-e-inundaciones-tienen-a-parral-en-shock/#DmxBox](http://diario.mx/Estado/2013-09-19_2c25eb2e/-lluvias-e-inundaciones-tienen-a-parral-en-shock/#DmxBox)



Figura 3.24. Fotografía 1 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2014<sup>21</sup>

### Inundación de 2015

El 06 de julio, declaran emergencia por inundación en Hidalgo del Parral, por lo que el municipio tuvo acceso a los recursos del Fondo para la Atención de Emergencias (FONDEN). El 23 de junio, la Secretaría de Gobernación (SEGOB) dio a conocer la declaratoria de emergencia que emitió para el municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua, por la presencia de inundación fluvial.

Las lluvias acumularon un total de 39.6 mm en el municipio de Parral, provocando inundaciones que dejaron a dos familias evacuadas como resultado y ningún lesionado de consideración, reportó el coordinador operativo de Protección Civil, Virgilio Cepeda Cisneros.

Cepeda Cisneros detalló que se registraron un total de 29 casas inundadas y en dos se tuvieron que evacuar a las familias mencionadas llevándolas a un refugio temporal, dándose lo indicado entre las siete de la tarde a las nueve de la noche, trascurso en lo que se presentaron las precipitaciones.

El funcionario estatal detalló que además de estos reportes, elementos de distintas corporaciones auxiliaron a personas que se quedaron en vehículos varados, reportando un total de quince casos en este sentido, así como dos reportes de derrumbes en el Periférico del municipio, ambos sin mayor gravedad.



Figura 3.25. Fotografía 1 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2015<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Imagen tomada de la página: [http://diario.mx/Estado/2013-09-19\\_2c25eb2e/-lluvias-e-inundaciones-tienen-a-parral-en-shock/#DmxB0x](http://diario.mx/Estado/2013-09-19_2c25eb2e/-lluvias-e-inundaciones-tienen-a-parral-en-shock/#DmxB0x)

<sup>22</sup> Imagen tomada de la página: <http://entrelneas.com.mx/local/parral-29-casas-inundadas-vehiculos-varados-y-derrumbes/>

Las inundaciones fueron de entre 15 y 30 centímetros dentro de las viviendas, por lo que fue necesario trasladar a por lo menos 60 familias a los 3 albergues ubicados en el municipio.



Figura 3.26. Fotografía 2 de la inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua en 2015

Las autoridades municipales se encuentran trabajando en la limpieza de las calles, así como en la limpieza de ríos y arroyos para evitar cualquier contingencia. De igual forma, personal de CONAGUA, SCT y Protección Civil del Estado, realizan un monitoreo constante de los caminos y cuerpos de agua de la zona, a fin de anticiparse a alguna eventualidad.

### ***3.6 Obras de protección contra inundaciones y acciones no estructurales existentes***

Actualmente existe una presa de almacenamiento, ubicada aguas arriba de la zona urbana llamada Presa Parral. Dicha presa fue construida en 1951 con la finalidad de abastecer de agua potable a la ciudad de Hidalgo del Parral y como medida de control de avenidas. Una de las reparaciones importantes efectuadas a la presa es debido al alto grado de azolvamiento en que se encuentra, fue construida una galería filtrante y un canal de llamada para alimentar directamente a la obra de toma. El grado de azolvamiento ha mermado la capacidad de regulación del vaso.

En cuanto a las medidas no estructurales existentes, Hidalgo del Parral cuenta con un completo Atlas de Riesgo, en el que se tienen identificados los riesgos a los que está expuesta la población, incluyendo los peligros por inundación, en dicho documento se describen los procedimientos antes durante y después de una contingencia.

#### **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 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 requiere<sup>23</sup>:**

- Actualizar el inventario de estaciones, que incluya la información existente de las diversas dependencias que administran y operan.
- La semi automatización 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 requiere<sup>23</sup>**

- 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.

Actualmente la red de estaciones climatológicas convencionales se encuentra en rehabilitación, además de que el número de estaciones de la red convencional y automatizada para climatología e hidrometría es insuficiente dadas las dimensiones del Estado, al ser este el de mayores extensiones de la República Mexicana.

En este tema, en la zona urbana de estudio, se cuenta con las siguientes estaciones de monitoreo (Tabla 3-10):

Tabla 3-10 Estaciones de monitoreo de influencia a la zona de estudio.

ESTACIONES DE MONITOREO OCLSP							
CLAVE	NOMBRE	TIPO	PERIODICIDAD DE REGISTRO	MUNICIPIO	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
8078	PRESA PARRAL	CLIMATOLÓGICA	DIARIOS	HIDALGO DEL PARRAL	-105,729200	26,905600	1770
8305	PARRAL	CLIMATOLÓGICA	DIARIOS	HIDALGO DEL PARRAL	-105,666700	26,916700	1720
8178	LA PRIETA	CLIMATOLÓGICA	DIARIOS	HIDALGO DEL PARRAL	-105,650000	26,933300	1625
8273	PARRAL A. EL HORMIGUERO	CLIMATOLÓGICA	DIARIOS	HIDALGO DEL PARRAL	-105,616700	26,900000	1836

<sup>23</sup> Programa Nacional de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas; Región Hidrológico Administrativa VI, Río Bravo; 1ra versión.

De estas estaciones se seleccionó a la estación 8305 para dar la forma tipo para los hietogramas de los diferentes periodos de retorno, utilizando el hietograma horario acumulado máximo del periodo de registro de esta ESIME.

### 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 3-11 Red convencional<sup>24</sup>.

Tipo	II Total 1	Chihuahua	Durango	Coahuila	Nuevo León	Tamaulipas
C	222	26	0	54	128	14
H	16	4	0	1	11	0
0	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 3-12 Red automática<sup>24</sup>.

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 3-13 Red total<sup>24</sup>.

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
<b>Total</b>	<b>359</b>	<b>62</b>	<b>3</b>	<b>78</b>	<b>175</b>	<b>34</b>	<b>7</b>

<sup>24</sup> 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.

Por otro lado, y 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.

En Chihuahua, los sistemas de alertamiento existentes se integran por la red de 26 estaciones climatológicas convencionales, 4 estaciones hidrométricas convencionales, 3 observatorios meteorológicos convencionales y 27 automatizadas que cubren gran parte de esta entidad federativa.

Adicionalmente se contaba con una red de estaciones localizadas en el Municipio de Juárez denominado "Sistema de Alertamiento Temprano", la operaba la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), por falta de mantenimiento y seguridad, este sistema está fuera de operación.

Actualmente la red de estaciones climatológicas convencionales se encuentra en rehabilitación, además de que el número de estaciones de la red convencional y automatizada para climatología e hidrometría es insuficiente dadas las dimensiones del Estado, al ser este el de mayores extensiones de la República Mexicana.

Para el caso de estudio, la zona urbana de Hidalgo del Parral, el Sistema de Alerta Temprana (SAT) necesita ser operado eficientemente, sin embargo, se cuenta con sistemas y metodologías de vigilancia y alertamiento a nivel municipal (Protección Civil) y nacional (Organismo de Cuenca de CONAGUA), empleados para hacer dicha función.

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.

Para este caso, se recomienda que, en el área de estudio de Hidalgo del Parral, Chihuahua, se tenga el monitoreo constante de la presa Parral.

Con respecto al material de difusión y alertamiento de la población, para la prevención de riesgos por inundación, tanto el Ayuntamiento como la Unidad de Protección Civil, realizan intensas campañas de concienciación para la población en general, y para que las demás dependencias municipales y estatales se integren y participen en la atención de los fenómenos hidrometeorológicos.

Sumado al esfuerzo que se hace a nivel municipal, 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.

Tabla 3-14 Obras de protección contra inundaciones en la RHA VI.

Tipo de zona	Zona de protección	Protecciones marginales	Presa rompe picos	Presa de control de azolves	Presa de control de avenidas	Otras obras	Encauzamiento	Dren	Canalización	Bordos de protección	Total	
Poblado	Agualeguas, NL				1							
	Allende, NL									1		
	Caderyta Jiménez						1					
	Camargo									1		
	Chihuahua				2				1			
	Ciudad Acuña				1							
	Ciudad Camargo				1							
	<b>Hidalgo del Parral</b>				1							
	Juárez				1	3					21	25
	localidad Piedritas				1							
	Manuel Ojinaga										3	
	Monterrey, NL			1								
	Piedras Negras					1					2	
Reynosa								5				
San Nicolás de Los Garza, NL							1					
Agrícola	DR 004 Don Martín				1							
	DR 005 Delicias	1			2				1	5		
	DR 006 Palestina				1							
	DR009 Vane de Juárez			1	1					5		
	DR025 Bajo Río Bravo		3		A			1				
	DR 031 Las Lajas, NL				1							
	DR 042 Buenaventura				1							
	DR 089 El Carmen				1							
	DR 103 Río Florido				2							
	UR de los municipios Santiago y Cadereyta Jiménez, NL				1							
	UR del municipio de Aldama				1							
	UR del municipio de Cerralvo, NL				1							
	UR de municipio de General Terán, NL				1							
	UR del municipio de Linares, NL				1							
	UR del municipio de Ocampo				1							
UR del municipio Jiménez				1								
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>38</b>	<b>87</b>	

Por otro lado, es importante mencionar, que, dentro de las acciones de prevención y mantenimiento de la infraestructura hidráulica y pluvial, tanto el municipio (en sus diferentes áreas de gobierno) y la Unidad de Protección Civil, realizan las actividades, que se pueden considerar como acciones estructurales funcionales para el control de avenidas:

- Limpieza y desazolve del río, a la salida de la presa.
- Identificación de los puntos (zonas o colonias), donde se presentan problemas por inundación, y limpieza y desazolve de alcantarillas o bocas de tormenta que se encuentran en estos puntos.



### **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 Después<sup>25</sup>.

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 Hidalgo del Parral, Chihuahua, 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.

---

<sup>25</sup> 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 geoestadísticos que proporcionen 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.<sup>9</sup>
- **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 3.15 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 3.15. Actividades económicas predominantes en las planicies de inundación de Hidalgo del Parral, Chihuahua

Orden de predominancia	Actividad
1	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas
2	Comercio al por menor de ropa
3	Salones y clínicas de belleza y peluquerías
4	Restaurantes con servicio de preparación de antojitos
5	Comercio al por menor de calzado
6	Reparación mecánica en general de automóviles y camiones
7	Comercio al por menor de artículos usados
8	Comercio al por menor de dulces y materias primas para repostería
9	Consultorios dentales del sector privado
10	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social

Se hace hincapié en que, aun que las actividades enumeradas en la Tabla 3.15 son las de mayor predominancia en las planicies de inundación de la zona urbana de Hidalgo del Parral, 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 del sector público de educación para necesidades especiales, Escuelas de arte del sector privado, Escuelas de deporte del sector privado, Consultorios de medicina general del sector privado, Consultorios de medicina especializada del sector privado, Laboratorios médicos y de diagnóstico del sector privado, Hospitales generales del sector público y privado, Asilos y Orfanatos, Guarderías del sector público y 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 Hidalgo del Parral, Chihuahua, los resultados se presentan en la Figura 3.27.

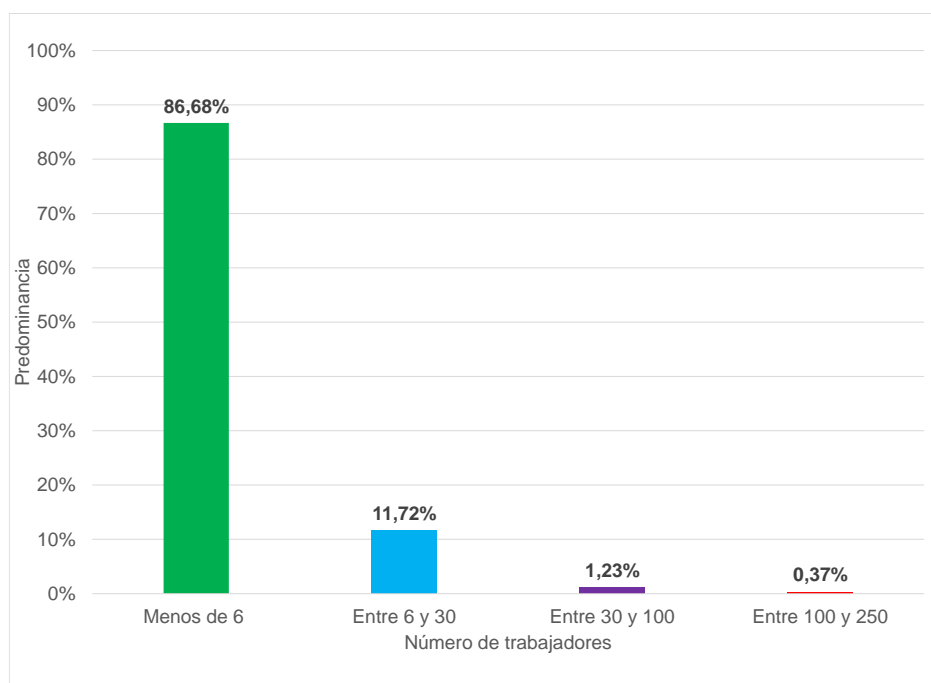


Figura 3.27. Predominancia en el tamaño de unidades económicas para la planicie de inundación, Hidalgo del Parral, Chihuahua.

#### 4 DIAGNÓSTICO DE 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 4.1<sup>26</sup> se observan el índice de peligro por inundación en el país, los cuales están clasificados en “Muy Alto”, “Alto”, “Medio”, “Bajo” y “Muy Bajo”.

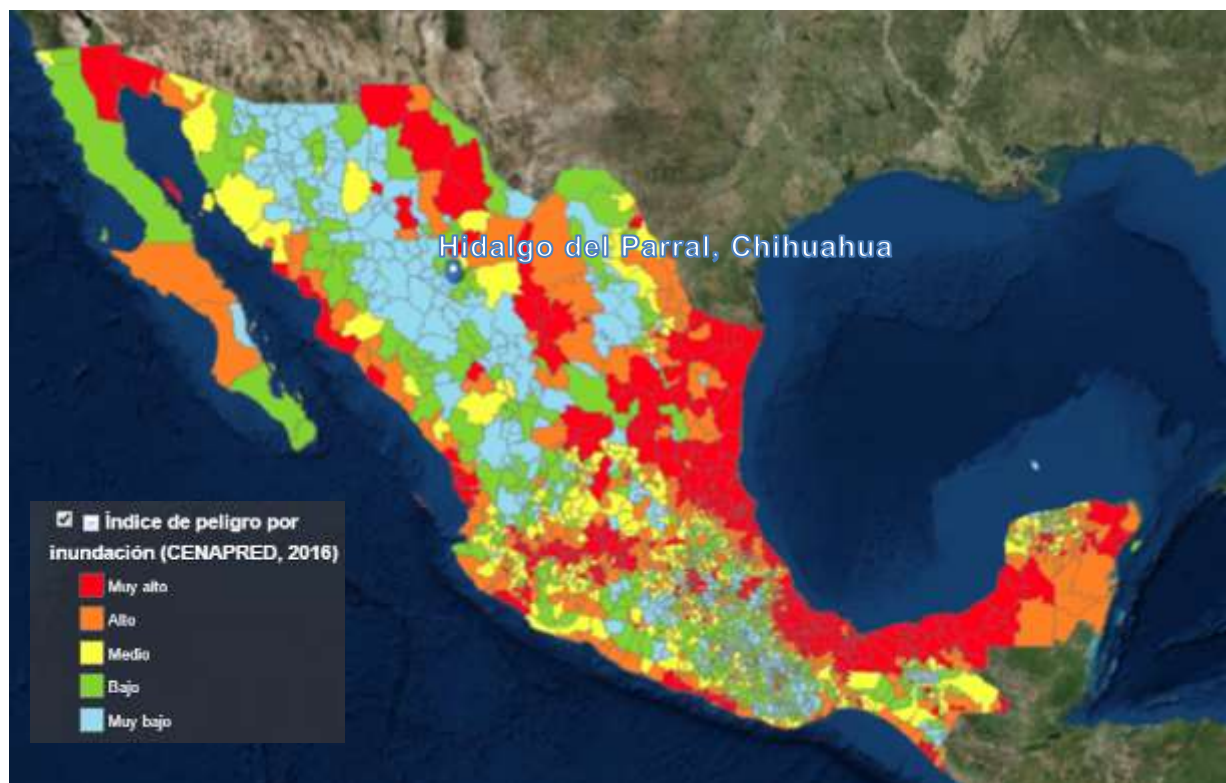


Figura 4.1. Índice de peligro por inundación a nivel municipal en la Republica Mexicana<sup>26</sup>

En la figura anterior, se aprecian los municipios con diferentes índices de peligro por inundación. Para el estado de Chihuahua, 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 norte del estado. El municipio de Hidalgo del Parral, ha sido ubicado en una zona clasificada con índice “muy

<sup>26</sup> (CENAPRED, <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/>, 2106).

bajo” de peligro por inundación, no por esto se ha confirmado la falta de daños por la ocurrencia de eventos de inundación.

#### **4.1 Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas**

Con base en la identificación, la interpretación y el análisis de trabajo de campo se proponen obras y acciones genéricas que pretenden ser medidas preventivas para minimizar los desastres por fenómenos hidrometeorológicos de la zona o región en donde se encuentra la zona urbana.

La Ciudad de Hidalgo del Parral tiene un Atlas de peligros y Riesgos Naturales, que atiende los riesgos hidrometeorológicos, tormentas eléctricas, sequías, temperaturas extremas, vientos fuertes, inundaciones y masas de aire. En este apartado se muestran sólo la componente de las medidas de prevención, mitigación antes, durante y después de los eventos de inundación. Este documento representa un esfuerzo muy importante para la caracterización de la solución ante este tipo de riesgo natural.

#### **Medidas de prevención en riesgos por inundaciones**

Para una atención con mayor eficacia para la atención de desastres por inundaciones, la Dirección de Protección Civil, deberá actualizar su programa de atención a emergencias en base a las zonas de afectación identificadas en este documento.

Las autoridades responsables del desarrollo urbano, deben revisar que los sitios donde se planean construir obras de infraestructura y equipamiento no se encuentren en zona inundable, especialmente cuando se trate de obras como puentes, de lo contrario, se requerirá a los responsables del proyecto hacer un estudio hidrológico y proyecto ejecutivo para asegurar que los caudales de escorrentía no afecten otras zonas.

Asimismo deberá contemplar derechos de vías para instalaciones de servicios y equipamiento urbanos, esto con el fin de otorgar espacios amortiguadores para la mitigación de riesgos, definiendo las distancias que deben considerar los desarrollos, o cualquier acción urbana, pudiendo ser tomados en cuenta los siguientes tipos de obras, que se sugieren entre otras, Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Infraestructura relevante en riesgo ante fenómenos de Hidalgo del Parral.

Tipo de infraestructura, equipamiento y obras de servicio que requieren áreas de amortiguación de riesgo.
Vías férreas
Gasoducto, poliducto u oleoducto
Vialidad de acceso controlado
Estaciones de descompresión, rebombeo o control
Líneas de transmisión aérea de alta tensión CFE
Industria de bajo riesgo ligeras y medianas
Industria de bajo riesgo pesadas o semi-pesadas
Industrias o depósito de riesgo
Canal de desagüe
Línea de agua o drenaje
Acequias principales
Acequias secundarias
Talleres de reparación de maquinaria o transporte pesado
Gasolineras (distancia a las bombas)

Se considera fundamental para prevenir posibles desastres ante eventos meteorológicos extraordinarios, que la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica para el control de escurrimientos pluviales-fluviales, sea objeto de inspecciones frecuentes con el fin de detectar posibles anomalías y que estas se programen para que sean atendidas en un período breve.

Debido que no existe infraestructura pluvial dentro de la mancha urbana y el sistema de alcantarillado funciona como un colector combinado, es de gran importancia que la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Hidalgo del Parral, se encargue de implementar un programa permanente de desazolve del sistema sanitario a fin de evitar saturación de las líneas de drenaje ante la presencia de tormentas extraordinarias.

Los análisis hidráulicos efectuados para los escurrimientos del Río Parral y arroyos tributarios, señalan la probabilidad de afectaciones a las edificaciones aledañas por inundación para períodos de retorno por arriba de 10 años (ver planos de riesgo por inundación), por lo que los habitantes deberán estar conscientes del peligro en que se encuentran y tomen decisiones al respecto.

Se advierte el riesgo que existe si se intenta cruzar el río u arroyo en condiciones de flujo, aun cuando el tirante del agua sea pequeño, debido a que la velocidad del agua puede conducir al arrastre tanto personas como vehículos entre otros.

Se recomiendan precauciones especialmente en el puente localizado sobre la vialidad José María Arteaga debido a que el comportamiento hidráulico para una lluvia con período de retorno (TR) de 50 años o superior, puede causar inundación en las márgenes del cauce del río y posibles afectaciones a la infraestructura hidráulica, así como a los asentamientos colindantes. Esto mismo aplica para el puente en la calle Veracruz, y en la calle Olmos, Dado que la ciudad carece de drenaje pluvial, se recomienda considerar estudios y proyectos hidráulicos para su factibilidad, lo cual sería un beneficio para la red de alcantarillado.

La impermeabilización de mayores superficies de suelo, traen consigo mayores escurrimientos pluviales, por lo que se recomienda que, al ser una ciudad con problemas de recursos insuficientes de agua potable, se consideren obras de aprovechamiento para dicho recurso (por ejemplo: la creación de áreas verdes que funcionen como cuencas para la infiltración del agua de lluvia). Las modificaciones de uso del suelo, incrementan los escurrimientos superficiales, por lo que los desarrolladores deben contemplar en sus proyectos las obras necesarias para que toda el agua de lluvia no escurra a las calles y estos sean debidamente canalizados a parques hundidos, con el fin de no incrementar los caudales del Rio Parral en temporada de lluvias.

Es conveniente que, en temporada de lluvias, la dirección responsable de los servicios públicos, previamente lleve a cabo programas de limpieza de la zona urbana a fin de evitar que haya gran arrastre de sólidos y basura por los escurrimientos que se presenten además de las posibles afectaciones a la red de alcantarillado.

Mantener las condiciones de servicio de los albergues instalados para atención de desastres.

Resulta indispensable que la infraestructura carretera tenga una buena estructura de desagüe pluvial y que este flujo se canalice de forma adecuada a fin de que su estructura no se debilite por la falta de este. Se recomienda hacer una revisión de las fallas presentadas en años anteriores en la infraestructura carretera a fin de diagnosticar cuales fueron las causas y que medidas pueden habilitarse para prevenir que no se repitan, ya que esto puede representar un alto costo de reconstrucción, como lo demostró el desastre ocurrido en 2008.

### **Recomendaciones para mitigación de riesgos por inundación**

Minimizar los riesgos por inundación en la ciudad puede ser posible mediante las siguientes acciones:

- 1.- Reducir los gastos máximos en el río Parral mediante el incremento en la capacidad de regulación de la Presa Parral. Actualmente se está realizando el proyecto para sobre-elevar la altura máxima del vertedor de la presa lo cual incrementará la capacidad de almacenamiento y regulación del gasto máximo.
- 2.- Incrementar la capacidad hidráulica de los cauces. Esto es posible lograrlo con obras de encauzamiento y rectificación de los cauces. La obra recomendada es construir el revestimiento del cauce del Río y de los arroyos dentro de la zona urbana con lo cual se duplica la capacidad de conducción de agua. De esta manera, el rio Parral podría conducir del orden de 200 m<sup>3</sup>/s sin provocar afectaciones importantes a la zona urbana de la Ciudad y los arroyos estarán en mejores condiciones de operación hidráulica.
- 3.- Reconstruir los puentes que no cuenten con la capacidad hidráulica suficiente. Se refiere a los puentes que son superados por el nivel máximo del agua para un periodo de retorno de 500 años. En esta recomendación se incluye la construcción de puentes en los sitios que actualmente operan como vados.
- 4.- Utilizar el cauce del rio exclusivamente para drenaje pluvial. Es recomendable evitar el uso del cauce para el transporte y para estacionamiento de vehículos. El riesgo por este concepto es alto



durante las tormentas de alta intensidad ya que aun cuando los tirantes de agua sean menores, la velocidad del agua puede generar arrastre de vehículos o personas.

5.- Establecer un programa de alerta de inundación a la población. Para este caso de la localidad de Hidalgo del Parral, es importante la implementación de un sistema eficiente que alerte a la población de la proximidad de una avenida extraordinaria, especialmente por el hecho de que el cauce del río es utilizado para el tráfico de vehículos, estacionamiento y entretenimiento además del peligro que representa el cruce de vialidades mediante vados. Este sistema de alerta puede consistir en operativos para el desalojo de las áreas de riesgo, iniciando con el propio cauce del río y arroyos, impedir el paso por cruces peligrosos como son los vados y puentes bajos e información continua a la comunidad por medios de comunicación o directamente con altavoces en las franjas de alto riesgo.

Para llevar a la práctica las acciones antes descritas, es necesario elaborar los análisis de alternativas y proyectos ejecutivos para las obras adicionales de regulación como es la sobre-elevación del vertedor de la presa o construcción de nuevas estructuras reguladoras, el proyecto de la canalización y rectificación del río Parral y cauces de arroyos importantes en el área urbana y la construcción de puentes en donde actualmente existen vados así como la ampliación de la capacidad hidráulica para los puentes que no cuentan con la capacidad suficiente.

El análisis realizado para la elaboración de los modelos de planicies de inundación, puede ser un buen instrumento para auxiliar en la elaboración de los anteproyectos y proyectos ejecutivos. Los gastos máximos reportados en el diagnóstico, dan una referencia importante para el análisis de alternativas, que es menester realizar previo al desarrollo de cualquier proyecto ejecutivo.

Es recomendable que el proyecto ejecutivo de las obras para el control pluvial, se realice de manera integral para toda la cuenca de influencia a la mancha urbana, tomando en cuenta asimismo las nuevas áreas de crecimiento, estableciendo los espacios y sus derechos de vía como áreas sujetas a restricción de cualquier otro uso no vinculado a obras de carácter pluvial.

#### *Av. Centauro del Norte*

Recomendaciones para mitigación de riesgos por inundación:

- Incrementar la capacidad hidráulica del cauce mediante el revestimiento del mismo con una sección regular.
- Encauzamiento del arroyo en toda su longitud colindante con la Av. Centauro del Norte hasta su confluencia con el río Parral. *Av. Elisa Greinsen.*

#### **Recomendaciones para mitigación de riesgos por inundación:**

Se recomienda el encauzamiento del arroyo para control de escurrimientos pluviales mediante un canal de concreto de 2.50 m de base y 2.00 m de altura el cual podrá conducir un gasto de 42.70 m<sup>3</sup>/s correspondiente a un gasto esperado para un periodo de retorno de 500 años.

Los precedentes sobre desastres hidrometeorológicos señalan daños de gran cuantía en la población, así como en servicios e infraestructura urbana, por lo que es menester implementar una serie de medidas acorde a las afectaciones producidas por tal fenómeno.

Por lo anterior se presentan algunas recomendaciones a seguir antes, durante y después de una posible inundación:

---

## **Antes de la inundación**

La Dirección de Protección Civil deberá incrementar los medios de difusión para dar los avisos de alerta a la población por posibles tormentas que puedan ponerla en riesgo. La información deberá llegar al mayor número de habitantes y especialmente en las zonas de inundación identificadas en el apartado de Zonificación por inundaciones para periodos de retorno.

La Dirección de Desarrollo Urbano deberá evitar y vigilar que en las áreas con mayor incidencia de inundación no se construya, más bien dichos espacios deben ser contemplados como áreas de recreo.

En cuanto a las viviendas que se identifican con daños parciales ante la presencia de una tormenta con período de retorno de 100 años, según se muestra en el apartado correspondiente del Capítulo VI. Los habitantes deberán tomar medidas de seguridad para resguardar sus bienes e impedir que sus hogares se inunden, lo cual se les puede hacer de conocimiento en sus recibos de predial.

Las viviendas que se encuentran identificadas en riesgo total, deberán ser reubicadas a sitios seguros, por lo que la autoridad gubernamental buscara los medios para co-actuar con los propietarios y hacer posible su realización mediante esquemas de financiamiento y estudios socioeconómicos que permitan su reincorporación a otro lugar sin perjuicio de su economía.

La autoridad de Protección civil deberá contar con un programa de atención a desastres, que involucre a todas las dependencias gubernamentales, así como los recursos disponibles y personal de acuerdo a lo establecido en la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente del Estado de Chihuahua, Título Segundo de la concurrencia del Estado y los Municipios y de la Gestión Ambiental, Artículo 7 párrafo XXV.

El organismo operador de agua potable y saneamiento de la ciudad, deberá programar el desazolve de las líneas de alcantarillado en la zona urbana previo a la temporada de lluvias, dado que una parte importante del sistema trabaja de manera combinada (Sanitario-pluvial).

Deberá contemplarse el desazolve de los cauces de arroyo que se encuentren dentro de la mancha urbana.

Mantener un programa de limpieza de calles para evitar azolvamiento de infraestructura sanitaria.

Contar con un sistema de disposición y recolección de basura más efectivo que invite a la población a disponer adecuadamente su basura para que esta no vaya a parar en cauces o arroyos cuando se dé la ocurrencia de una lluvia.

La población debe mantenerse alerta y estar preparada ante una posible evacuación, para lo cual deberá estar debidamente informada y conocer los albergues o sitios seguros para su protección.

Estar prevenidos con agua potable, víveres, focos, botiquín y radio portátil, ante posibles inundaciones.

Poner especial atención en personas con capacidades diferentes y niños pequeños, en época de lluvias, a fin que ellos sean los primeros en atención de una contingencia.

**Durante la inundación:**

La autoridad deberá dirigir las acciones de evacuación a un lugar seguro (albergues, escuelas, iglesias, etc.) cuando sea el caso, en tanto que la población afectada, deberá apoyar las acciones de evacuación y no esperar hasta el último momento.

Llevar consigo lo indispensable y permanecer informado a los mensajes oficiales que transmiten los diferentes medios de comunicación.

Evitar atravesar el río o cauces de arroyo a pie o en vehículo, a menos que sea vigilado por personal competente.

Ser cuidadosos y oportunos al efectuar el rescate de personas: utilice cuerdas, lanchas, etc. Estar seguros de lo que se pretende hacer.

La población no deberá quitar las tapas de la línea de alcantarillado ya que esto puede provocar mayores daños provocando azolvamiento más rápido de la red de drenaje con materiales y basura que lleva la escorrentía pluvial.

Los vecinos pueden agruparse para realizar simulacros de evacuación a los sitios seguros (centros de atención/albergues) previamente identificados.

En casos extremos de inundación, es conveniente que la población cuente con chalecos salvavidas especialmente en el caso de los niños.

Guardarlos documentos importantes en bolsas de plástico y en un lugar bien identificado para que los lleven consigo en caso de que se tenga que abandonar la vivienda.

Desconectar los aparatos eléctricos y equipos de gas. No acercarse a postes o conductores de luz averiados para prevenir accidentes de posibles descargas eléctricas.

Observar las condiciones estructurales de las viviendas, para que en caso de que haya dudas sobre el estado de la casa, abandonen la vivienda para su protección hasta en tanto sea inspeccionada por un profesional en la materia.

Obedecer las instrucciones de las autoridades en todo momento.

**Después de la inundación:**

El regreso a las zonas afectadas se hará una vez que la autoridad lo recomiende.

Colaborar en las acciones de limpieza de la colonia, hasta que se restablezcan las condiciones normales.

Funcionarios de Protección Civil harán una inspección cuidadosa de las colonias para detectar y registrar los daños en las viviendas especialmente de las que pudieran haber quedado inhabilitadas.

Evitar en lo posible la ingesta de alimentos que hayan quedado en contacto con aguas de las corrientes de inundación.

Recomendar a la población el consumo de agua embotellada solo para beber, en caso de que esto no sea posible hervir el agua.

Reportar los daños del sistema de drenaje y agua potable que hayan resultado, posterior a la lluvia.

Retirarse de las construcciones que presenten riesgos de derrumbe y evitar caminar por las calles dañadas.

Instruir a la población para que permanezca fuera de las áreas de desastre para no entorpecer las acciones de auxilio.

Solicitar ayuda médica solo en caso necesario a los centros establecidos para atender la emergencia.

#### **4.2 Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana**

La Organización Meteorológica Mundial en su documento Directrices Sobre Sistemas de Alerta Temprana y Aplicación de Predicción Inmediata y Operaciones de Aviso<sup>27</sup>.

El objetivo de los sistemas de alerta temprana para peligros naturales es reducir los daños infligidos por los peligros en las personas que puedan resultar afectadas. Para que sean eficaces, las alertas no sólo deben tener una base científica y técnica sólida, sino que también deben centrarse principalmente en las personas expuestas al riesgo. En el caso de los peligros meteorológicos, los SMHN (Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales) son los expertos y, por tanto, los actores esenciales en el desarrollo de los planes de gestión de riesgos de los países. Los SMHN deben ser autoridades creíbles de información sobre los avisos de fenómenos meteorológicos extremos y tener una reputación de precisión, viabilidad y oportunidad. Se hace cada vez más manifiesta la necesidad de los SMHN de desarrollar una cultura corporativa de preocupación por las personas, además de la cultura, más tradicional, de ser profesionales y centrarse en la ciencia. Es esencial que se desarrollen relaciones de trabajo con asociados, como gestores de emergencias y medios de comunicación, y que se implique a las partes interesadas en el desarrollo y la revisión de los sistemas de alarma. Las alertas tempranas centradas en las personas han de ser:

- i. comprendidas claramente por las personas
- ii. Fácilmente accesibles a las personas
- iii. Oportunas
- iv. Vinculadas a medidas a tomar por las personas antes, durante y después del evento.

Los riesgos surgen de la combinación de peligros y vulnerabilidades. La evaluación de riesgos requiere la recopilación y el análisis sistemático de datos y debería considerar la naturaleza dinámica de los peligros y las vulnerabilidades que surgen de las condiciones socioeconómicas y del entorno cambiante. La información sobre peligros y vulnerabilidades es crucial para casi todos los aspectos y todas las etapas de la gestión de riesgos de desastres naturales. Esta información es esencial para valorar el riesgo y la vulnerabilidad potencial en las primeras etapas de la planificación comunitaria para la construcción de nuevas instalaciones (como presas, puentes y núcleos de población) o para las personas que prevean mudarse a nuevas ubicaciones (como playas, llanuras de inundación y laderas de montañas). Esa información también es crucial ante la amenaza de peligros naturales y cuando las comunidades se preparan para soportar el inicio potencial del

---

<sup>27</sup> [http://www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/documents/PWS21-TD1559\\_111543\\_es.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/documents/PWS21-TD1559_111543_es.pdf)

desastre y pueden ser incluso más importantes en la fase crítica de recuperación después del desastre, cuando las comunidades afectadas están destrozadas y confusas, cuando el miedo a lo inesperado aumenta enormemente y cuando las autoridades de ayuda tienen que saber todo lo que está pasando para poder gestionar la compleja mezcla de problemas que conlleva restaurar las instalaciones esenciales y satisfacer las necesidades físicas o sociales de las comunidades devastadas. Por tanto, los SMHN tienen que desarrollar una base de conocimientos para la prestación eficaz de alertas de fenómenos meteorológicos extremos. Entre los ejemplos de iniciativas para construir esa base de conocimientos se pueden citar:

- i. La investigación aplicada en lo que respecta a los peligros de los fenómenos meteorológicos extremos del país.
- ii. El desarrollo de una base de datos histórica de fenómenos meteorológicos extremos pasados.
- iii. La evaluación de riesgos de peligros.
- iv. El desarrollo de un plan de gestión de riesgos nacional para aplicaciones regionales y locales.

Una buena gestión de riesgos y la preparación para los peligros naturales requieren el acceso libre e ilimitado a la información relevante sobre riesgos para facilitar la vigilancia, la evaluación y la predicción. Los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales y otros organismos implicados en la planificación de la gestión de riesgos deberían establecer métodos de colaboración para el intercambio eficaz de información entre bases de datos de peligros importantes para facilitar la vigilancia, la evaluación y la predicción.

#### **4.3 Funcionalidad de las acciones estructurales y no estructurales**

Aguas arriba de la población Hidalgo del Parral se ubica la presa de almacenamiento Parral, cuya principal función es la de abastecimiento de agua potable a la zona urbana de Hidalgo del Parral y para control de avenidas.

La presa de almacenamiento Parral se localiza en el municipio de Hidalgo del Parral, ubicado al sur del estado de Chihuahua. Sus coordenadas geográficas son: 26°54'28.8" de Latitud Norte y 105°43'54.4" de Longitud Oeste.

La obra consiste en una cortina de materiales graduados de 400 m de longitud, altura máxima de 23.7 m desde el desplante, ancho de corona de 10 m y taludes 2:1, cuenta con parapetos de mampostería de 1.0 m de altura rematados con una trabe de concreto armado. La presa se encuentra azolvada hasta la toma, por lo que se ha disminuido su capacidad para controlar avenidas.

El Municipio de Hidalgo del Parral cuenta con un completo Atlas de Riesgo elaborado en diciembre de 2011, en el que se tienen identificados los peligros a los que está expuesta la población.

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

En siguiente Tabla 4.2 se muestran las instituciones que colaboraran en la gestión de crecidas.

Tabla 4.2 Áreas o Instituciones involucradas la gestión de crecidas.

ACTIVIDAD	ÁREA O INSTITUCIÓN
Definir las Áreas de Riesgo Hidrometeorológico de la Ciudad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación y Desarrollo Urbano,</li> <li>• Obras Públicas,</li> <li>• H. Cuerpo de Bomberos Voluntarios,</li> <li>• Delegados Municipales</li> <li>• Dirección de Seguridad Pública</li> <li>• Dirección de Tránsito Municipal</li> <li>• Unidad Municipal de Protección Civil</li> </ul>
Evitar asentamientos en terrenos y/o Zonas de Riesgo Hidrometeorológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación y Desarrollo Urbano,</li> <li>• Obras Públicas,</li> <li>• Comisión Nacional del Agua</li> <li>• Delegaciones Municipales</li> </ul>
Mitigar la vulnerabilidad en zonas catalogadas como de alto riesgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación y Desarrollo Urbano,</li> <li>• Obras Públicas,</li> <li>• Desarrollo Social,</li> <li>• Delegaciones Municipales</li> <li>• Colegio de Ingenieros y Arquitectos</li> </ul>
Vigilar y supervisar los movimientos de tierra y sus obras de protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación y Desarrollo Urbano,</li> <li>• Obras Públicas,</li> <li>• Delegaciones Municipales</li> <li>• Comisión Nacional del Agua</li> <li>• Secretaría del Medio Ambiente Para el Desarrollo Sustentable</li> <li>• Colegio de Ingenieros y Arquitectos</li> </ul>
Evitar se obstruyan cauces, tiren basura en ellos y sancionar a quienes lo hagan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección de aseo Público,</li> <li>• Dirección de Ecología,</li> <li>• Obras Públicas,</li> <li>• H. Cuerpo de Bomberos Voluntarios,</li> <li>• Juntas vecinales</li> <li>• Delegaciones Municipales</li> <li>• Dirección Regional de Servicios Educativos</li> <li>• Dirección de Seguridad Pública</li> <li>• Dirección de Tránsito Municipal</li> </ul>
Atención y canalización de reportes de la ciudadanía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de Atención Regional de Emergencias 066 (CARE)</li> <li>• H. Cuerpo de Bomberos Voluntarios</li> <li>• Unidad Municipal de Protección Civil</li> <li>• Dirección de Seguridad Pública</li> <li>• Cruz Roja Mexicana</li> </ul>
Elaboración de trípticos informativos y material de capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Municipal de Protección Civil</li> <li>• H. Cuerpo de Bomberos Voluntarios</li> <li>• Cruz Roja Mexicana</li> <li>• Dirección de Seguridad Pública</li> <li>• Dirección de Salud Municipal</li> <li>• Dirección de Comunicación Social</li> <li>• Unidad Municipal de Protección Civil</li> </ul>
Difusión y capacitación a la población en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Municipal de Protección Civil</li> <li>• H. Cuerpo de Bomberos Voluntarios</li> <li>• Cruz Roja Mexicana</li> <li>• Dirección de Seguridad Pública</li> <li>• Dirección de Salud Municipal</li> <li>• Dirección de Comunicación Social</li> <li>• Unidad Municipal de Protección Civil</li> </ul>
Elaboración del programa de capacitación a instituciones de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Municipal de Protección Civil</li> <li>• H. Cuerpo de Bomberos Voluntarios</li> <li>• Cruz Roja Mexicana</li> <li>• Dirección de Seguridad Pública</li> <li>• Dirección de Salud Municipal</li> <li>• Dirección de Comunicación Social</li> <li>• Unidad Municipal de Protección Civil</li> </ul>
Elaboración de estrategias para equipamiento de las instituciones de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Municipal de Protección Civil</li> <li>• Presidente Municipal</li> </ul>

ACTIVIDAD	ÁREA O INSTITUCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regidores de la Comisión de Protección Civil</li> <li>• Contralora Municipal</li> <li>• Director de Hacienda Municipal</li> </ul>

#### 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 asistencia para los estudios financieros y de capital, ayudar a las comisiones en el desempeño de sus responsabilidades de gestión en las llanuras de inundación.

En diciembre de 2007 el gobierno de nueva Gales del sur (Australia) solicitó realizar un estudio del río *Bielsdown*, el cual atraviesa una localidad llamada Dorrigo con el fin de determinar una adecuada gestión de riesgos en la llanura de inundación.

Este estudio se realizó para definir los niveles y las velocidades de inundación, entre las conclusiones se obtuvo la Figura 4.2 que muestra datos acerca de la relación velocidad del flujo/profundidad hidráulica de inundación (resistencia al vuelco de los muros de las viviendas).

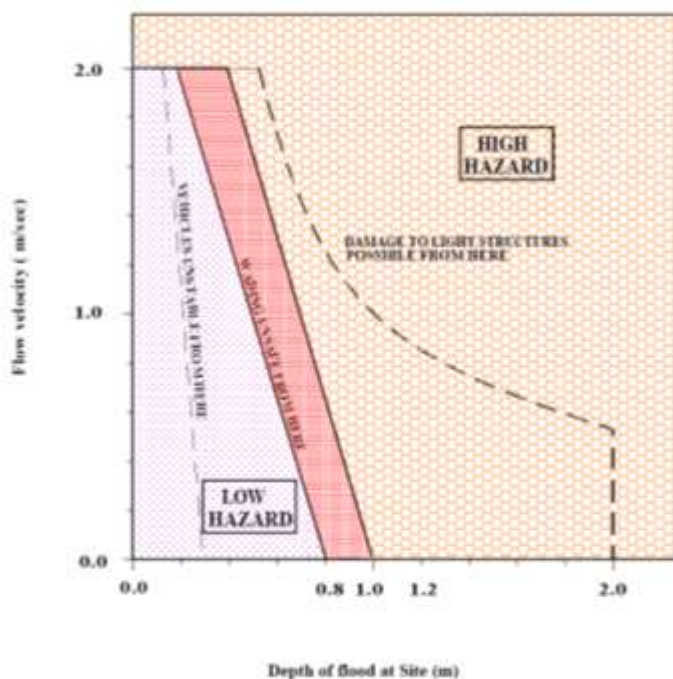


Figura 4.2. Nomograma original de la relación tirante (y) vs velocidad (V).

([http://www.bellingen.nsw.gov.au/sites/bellingen/files/public/images/documents/bellingen/mig/2162-Figure\\_25\\_Hazard\\_DIA.pdf](http://www.bellingen.nsw.gov.au/sites/bellingen/files/public/images/documents/bellingen/mig/2162-Figure_25_Hazard_DIA.pdf), 2007)

Considerando la Figura 4.2 en su concepción original, se estableció un índice de severidad por colores para definir la resistencia al flujo de un muro de una vivienda que se presenta en la Figura 4.3 y los códigos y límites establecidos en la Tabla 4.3 los cuales están basados en el nomograma mencionado.

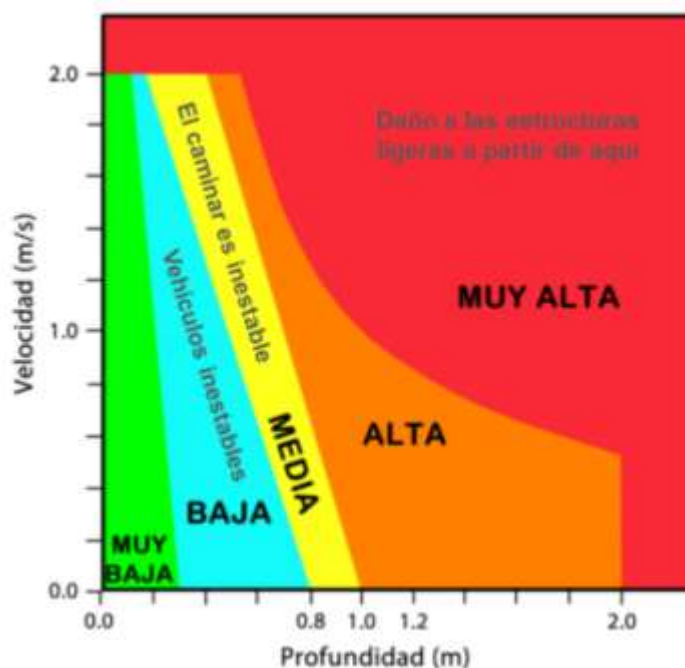



Figura 4.3. Nomograma para determinar la resistencia al vuelco.

Tabla 4.3. Índice de severidad (Resistencia al vuelco).

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

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 obtuvieron mapas con los valores máximos (envolventes) de la profundidad de la inundación y velocidad, y con éstos se realizó el 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.

Con base en los análisis de mapas de severidad se obtuvo que las zonas más vulnerables se identifican en el mapa mostrado en la Figura 4.4 que muestra el mapa de severidad asociado al periodo de retorno de 100 años.



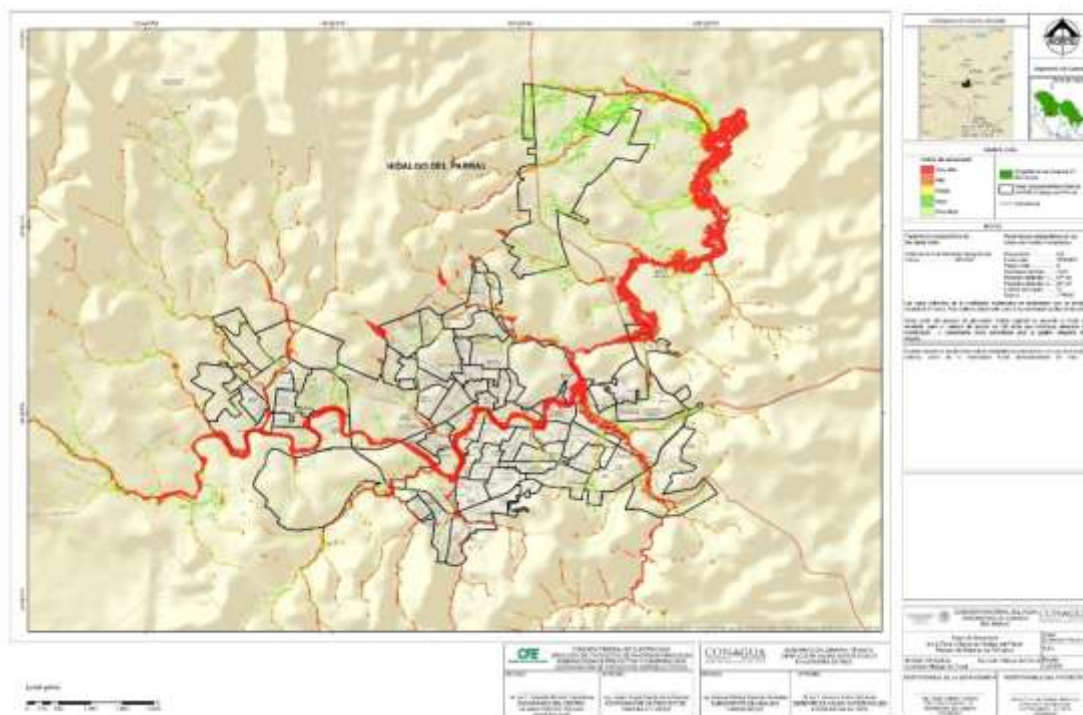


Figura 4.4 Mapa de severidad Tr 100 años, Hidalgo del Parral, Chihuahua.

#### **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 otras<sup>24</sup>:

- 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.

Para el caso particular del estado de Chihuahua, las acciones realizadas por parte de la Dirección Local son las adecuadas debido a que el estado cuenta con un área superficial 247,087 km<sup>2</sup>.

Los tiempos de respuesta son los adecuados en relación al Artículo 21. Párrafo Quinto, de la Ley General de Protección Civil, que a la letra dice: En caso de que la emergencia o desastre supere la capacidad de respuesta del municipio o delegación, acudirá a la instancia estatal o del Distrito Federal correspondiente, en los términos de la legislación aplicable. Sí ésta resulta insuficiente, se procederá a informar a las instancias federales correspondientes, las que actuarán de acuerdo con los programas establecidos al efecto, en los términos de esta Ley y de las demás disposiciones jurídicas aplicables.

---

## BIBLIOGRAFÍA

- BARÓ, S. J. (2011). *Costo más probable de daños por inundación en zonas*.
- CONAGUA. (2011). *Manual para el control de inundaciones*.
- CONAGUA. (2013). *Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas*.
- CONAGUA. (2016). [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx).
- [http://www.bellingen.nsw.gov.au/sites/bellingen/files/public/images/documents/bellingen/mig/2162-Figure\\_25\\_Hazard\\_DIA.pdf](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/AnexoB/Documento/05B\\_AGEB.pdf](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/marginacion_urbana/AnexoB/Documento/05B_AGEB.pdf). (2010).
- [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5299465](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5299465). (2016).
- <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-GEOGRAFIADÉMEXICO/MANUAL\\_CARAC\\_EDA\\_FIS\\_VS\\_ENERO\\_29\\_2008.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADÉMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf).
- INEGI. (2002-2006). <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/edafologia/>.
- INEGI. (2008). [http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADÉMEXICO/MANUAL\\_CARAC\\_EDA\\_FIS\\_VS\\_ENERO\\_29\\_2008.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADÉMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf).
- INEGI. (2011). <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/ususuelo/>.
- 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 edafológicos. (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. Humedales potenciales escala 1:250,000. (2012). <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>.