

**INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL
AGUA**

Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas (PRONACCH)

**Región Hidrológico-Administrativa XIII
Aguas del Valle de México**

Contenido

1. Introducción.....	1
1.1 Objetivo.....	1
2. Gestión integrada de crecidas.....	2
2.1 La perspectiva a largo plazo.....	3
2.2 Políticas y estrategias de gestión integrada de crecientes.....	4
2.3 Declaratoria de Desastre Natural por fenómenos hidrometeorológicos	8
2.4 Matriz de análisis de las leyes estatales de protección civil.....	10
2.5 Instituciones involucradas en la gestión de crecientes	16
2.5.1 Reparto de competencias institucionales	18
3. Caracterización de las zonas inundables	20
3.1 Identificación de zonas potencialmente inundables.....	22
3.2 Socioeconómica.....	23
3.3 Fisiográfica, meteorológica e hidrológica.....	27
3.3.1 Características fisiográficas.....	27
3.3.2 Meteorología.....	31
3.3.3 Hidrología	32
3.4 Características geomorfológicas de los cauces y planicies de inundación.....	44
3.5 Descripción de inundaciones históricas relevantes	48
3.5.1 Clasificación de tipos de inundación	48
3.5.2 Inundaciones históricas	51
3.6 Obras de protección contra inundaciones y acciones no estructurales.....	56
3.6.1 Obras de protección contra inundaciones	56
3.6.2 Acciones no estructurales	62
3.7 Identificación de actividades productivas actuales en las planicies de inundación	64
4. Diagnóstico de las zonas inundables	69
4.1 Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas	71
4.1.1 Climatología	71
4.1.2 Hidrometría	72
4.1.3 Comentarios generales sobre hidrometría y climatología.....	73
4.2 Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana	73
4.3 Funcionalidad de las acciones estructurales y no estructurales	73
4.1.1 Acciones estructurales	73

4.1.2	Acciones no estructurales	75
4.2	Identificación de los actores sociales involucrados en la gestión de crecidas.....	76
4.4	Identificación y análisis de la coordinación entre instituciones involucradas en la gestión de crecidas	76
4.5	Identificación de la vulnerabilidad a las inundaciones	78
5.	Evaluación de riesgos de inundación.....	82
5.1	Aplicación de la metodología a nivel nacional.....	84
5.2	Cálculo del DAE en la RHA XIII.....	85
5.3	Diagnóstico de la cuenca piloto, Presa Madín.....	88
5.4	Evaluación del riesgo de inundación con información disponible de la cuenca piloto.....	93
6.	Medidas para afrontar las inundaciones.....	95
6.1	Medidas no estructurales.....	96
6.1.1	Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas.....	98
6.1.2	Medidas de pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana.....	99
6.1.3	Medidas de protección civil.....	100
6.1.4	Medidas de ordenación territorial y urbanismo.....	101
6.1.5	Medidas para propiciar la participación social en la formación de una cultura de prevención contra inundaciones.....	101
6.1.6	Medidas consideradas para promover el aseguramiento frente a inundaciones sobre personas y bienes	108
6.1.7	Medidas de operación de embalses aguas arriba.....	108
6.1.8	Medias para mejorar la gestión de crecidas	108
6.2	Medidas estructurales	109
6.2.1	Obras de control de avenidas y drenaje pluvial.....	109
6.2.2	Medidas de restauración fluvial.....	111
6.2.3	Medidas de mejora del drenaje natural en las zonas de inundación.....	111
7.	Predimensionamiento y estimación preliminar del costo de las medidas del programa y su financiamiento.....	112
8.	Programación de acciones a corto, mediano y largo plazos	117
8.1	Medidas no estructurales.....	117
8.2	Medidas estructurales	119
9.	Esquema de seguimiento de la ejecución del programa.....	125
	Siglas.....	127
	Glosario.....	130
	Referencias.....	136

Lista de tablas

Tabla 2.1 Tipos de vulnerabilidad.....	6
Tabla 2.2 Estrategias y opciones para la gestión de crecientes.....	7
Tabla 2.3 Matriz de análisis de las leyes estatales de Protección Civil	11
Tabla 3.1 Variables socioeconómicas de interés para efectos de inundaciones	25
Tabla 3.2 Variables socioeconómicas de interés para efectos de inundaciones en porcentaje.....	25
Tabla 3.3 Producto Interno Bruto por sector 2008	26
Tabla 3.4 Distribución sectorial del Producto Interno bruto Regional, 2008.....	26
Tabla 3.5 Agua residual y pluvial recolectada.....	40
Tabla 3.6 Sistema de drenaje profundo de la Ciudad de México	41
Tabla 3.7 Resumen de la infraestructura de drenaje en operación en la Ciudad de México	43
Tabla 3.8 Clasificación de las inundaciones.....	49
Tabla 3.9 Inundaciones históricas	53
Tabla 3.10 Declaratorias de desastres por inundaciones	55
Tabla 3.11 Obras de protección.....	56
Tabla 3.12 Obras de protección.....	57
Tabla 3.13 Red de estaciones climatológicas e hidrométricas.....	62
Tabla 3.14 Superficie sembrada y cosechada, incluye riego, temporal y perennes del 2012.....	66
Tabla 4.1 Valores mínimos recomendados de densidad de estaciones (superficie, en km ² por estación).....	71
Tabla 4.2 Asentamientos humanos en zonas de riesgo.....	76
Tabla 4.3 Producto Interno Bruto de la RHA por municipio.....	80
Tabla 5.1 Daños por municipio de la RHA XIII.....	86
Tabla 5.2 Daño probable por zona de severidad.....	94
Tabla 6.1 Contenidos distribuidos por etapas	102
Tabla 6.2 Propuesta de contenidos durante la previsión	102
Tabla 6.3 Propuesta de contenidos durante la prevención	103
Tabla 6.4 Propuesta de contenidos durante la respuesta	104
Tabla 6.5 Propuesta de contenidos durante la recuperación	106
Tabla 6.6 Propuesta de contenidos durante la recuperación	107
Tabla 7.1 Costos preliminares de las medidas estructurales	114
Tabla 7.2 Costos estimados por proyecto.....	115
Tabla 8.1 Programación de medidas no estructurales, proyectos del Programa Hídrico Regional 2030.....	117

Tabla 8.2 Acciones prioritarias para el 2014 de los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales de Conagua.....	117
Tabla 8.3 Estaciones hidrometeorológicas para rehabilitación y adquisición, DL Hidalgo	118
Tabla 8.4 Acciones prioritarias para el 2014 del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México	118
Tabla 8.5 Programación de medidas estructurales, proyectos del Programa Hídrico Regional 2030	119
Tabla 8.6 Acciones prioritarias para el 2014 de los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales de Conagua.....	123

Lista de Figuras

Figura 3.1 Ubicación de la RHA XIII Aguas del Valle de México	21
Figura 3.2 Región hidrológica 26, Pánuco.....	22
Figura 3.3 Zonas potencialmente inundables.....	23
Figura 3.4 Localidades urbanas y rurales	24
Figura 3.5 Provincias fisiográficas.....	27
Figura 3.6 Relieve (Hipsobatimetría).....	28
Figura 3.7 Áreas naturales protegidas	29
Figura 3.8 Superficie forestal	30
Figura 3.9 Climas	31
Figura 3.10 Precipitación media anual (mm).....	32
Figura 3.11 Desagüe de la cuenca	34
Figura 3.12 Ríos principales	36
Figura 3.13 Humedales.....	37
Figura 3.14 Caudales medios.....	38
Figura 3.15 Volumen de agua residual y pluvial recolectada mensualmente (2005-2008)	40
Figura 3.16 Sistema principal del drenaje del Valle de México.....	42
Figura 3.17 Pendientes.....	45
Figura 3.18 Áreas de erosión apreciable	46
Figura 3.19 Tipos y grados de degradación.....	47
Figura 3.20 Edafología.....	48
Figura 3.21 Localidades con eventos históricos de inundación.....	52
Figura 3.22 Ubicación de obras de protección contra inundaciones.....	56
Figura 3.23 Características del perfil del TEO.....	59
Figura 3.24 Ubicación Túnel Emisor Oriente	60
Figura 3.25 Ubicación Túnel Emisor Poniente II.....	61

Figura 3.26 Ubicación Túnel Río de la Compañía II	61
Figura 3.27 Estaciones totales	62
Figura 3.28 Zonas agrícolas potencialmente inundables	65
Figura 4.1 Crecimiento de la mancha urbana en el Valle de México	69
Figura 4.2 Polígonos de Thiessen.....	72
Figura 4.3 Área a inundarse de fallar el Emisor Central.....	75
Figura 4.4 Vulnerabilidad social	79
Figura 4.5 Producto Interno Bruto municipal 2009.....	81
Figura 5.1 Curvas tipo de daños en zonas habitacionales.....	85
Figura 5.2 Mapa Nacional de Índice de Inundación, RHA XIII	86
Figura 5.3 Ubicación cuenca aguas abajo de la Presa Madín	89
Figura 5.4 Área de estudio Presa Madín.....	89
Figura 5.5 Zona de riesgo Ignacio Comonfort.....	90
Figura 5.6 Zona de riesgo avenida Adolfo López Mateos	90
Figura 5.7 Zona de riesgo avenida Central.....	91
Figura 5.8 Pendientes y uso de suelo	91
Figura 5.9 Estaciones hidrométricas y climatológicas.....	92
Figura 5.10 Estaciones pluviográficas	93
Figura 5.12 Clasificación de la severidad	94
Figura 5.11 Zonas de inundación por tipo de severidad para la PMP	94
Figura 6.1 Clasificación de medidas e instrumentos de Olfert y Schanze (2007).....	95
Figura 6.2 Clasificación de medidas no estructurales de Parker (2007).....	96
Figura 6.3 Relación costo-beneficio de opciones de gestión de inundaciones	98
Figura 6.4 Esquema base para la implementación de un SAT	99
Figura 6.5 Elementos que debe cubrir cada etapa del SAT	100
Figura 9.1 Programa de seguimiento de proyectos	126

1. Introducción

México está expuesto cotidianamente a eventos hidrometeorológicos severos, como huracanes, ciclones y precipitaciones intensas que, si bien contribuyen de manera positiva a incrementar el almacenamiento de agua de las presas y lagos, también provocan daños a la población, a la infraestructura, a los servicios y a los sistemas de producción.

Entre 1980 y 2007, las lluvias intensas afectaron a más de ocho millones de personas y ocasionaron daños económicos superiores a los 130 mil millones de pesos. En este periodo, los ciclones *Stan* e *Isidore* fueron los que afectaron al mayor número de personas, mientras *Emily*, *Stan* y *Gilbert*, ocasionaron los mayores daños económicos.

Los huracanes ocurridos en 2010, tales como, *Alex*, *Karl* y *Mathew*, afectaron a 118 municipios de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Oaxaca; 138 municipios de Campeche, Puebla y Veracruz, y 56 municipios de Chiapas y Oaxaca, respectivamente. Los daños y pérdidas económicas que provocaron ascendieron a más de 84 mil millones de pesos.

Las inundaciones no se presentan sólo en las áreas con precipitaciones extremas: también ocurren en zonas bajas, áreas urbanas e incluso en zonas áridas. En la actualidad, para atender las inundaciones se carece de acciones efectivas que incluyan la alerta oportuna sobre riesgos por fenómenos hidrometeorológicos extremos, el desarrollo de planes de prevención, la construcción de obras de protección, el mantenimiento de la infraestructura, y la coordinación interinstitucional. La alternativa de atención a la población en condiciones vulnerables es la aplicación estricta de la zonificación; sin embargo, la mayor parte de los asentamientos irregulares se deben a las condiciones precarias de los pobladores.

Dadas las condiciones actuales y con el único fin de minimizar al máximo los daños provocados por las inundaciones el Lic. Enrique Peña Nieto, Honorable Presidente Cons-

titucional de la República Mexicana, en enero del presente año, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco dio instrucciones a su gabinete para poner en marcha el Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas (PRONACH) para proteger a la población, a sus bienes y zonas productivas. La Conagua ha procedido a la formulación de los programas de medidas de prevención y mitigación contra inundaciones para cada organismo de cuenca.

Este programa tiene una visión integral bajo la Gestión Integrada de Crecidas (GIC), contempla la ejecución de acciones medioambientales, de planeación urbana, prevención, alertamiento temprano y protocolos de emergencia, elementos y estrategias necesarias para evitar la pérdida de vidas humanas ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos.

A continuación se presenta, en este documento, el **Programa de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas de la Región Hidrológico Administrativa XIII (RHA XIII), Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México**. Se muestra la caracterización de la RHA considerando los aspectos económicos, sociales y ambientales, el diagnóstico de la problemática existente, un análisis de riesgo en el que se encuentra la población y zonas productivas. Y, finalmente se presenta una propuesta de acciones que ayuden a prevenir y mitigar los daños causados por inundaciones.

1.1 Objetivo

El Programa de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas para el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México se circunscribe bajo el enfoque de la Gestión Integrada de Crecidas (GIC) y su objetivo es proponer soluciones (intervenciones o medidas) orientadas a reducir el riesgo existente ante inundaciones a fin de disminuir daños en zonas urbanas y productivas, anteponiendo en lo posible soluciones no estructurales antes de propuestas estructurales.



2. Gestión integrada de crecidas

Según el documento conceptual; Gestión integrada de crecientes OMM. No. 1047 editado por la Organización meteorológica Mundial en el año 2009 y el Programa Asociado de Gestión de crecidas, el marco de una gestión integrada de los recursos hídricos, la gestión integrada de crecientes abarca el desarrollo de recursos hídricos y de la tierra en una cuenca fluvial con miras a optimizar los beneficios de las llanuras inundables, reduciendo al mínimo la pérdida de vidas humanas y de bienes. Al igual que la gestión integrada de los recursos hídricos, la gestión integrada de crecientes debería alentar la participación de usuarios, los encargados de la planificación y las instancias normativas en todos los niveles. Un enfoque participativo debería ser abierto, transparente, integrador y comunicativo; debería requerir la descentralización del proceso de la toma de decisiones y debería abarcar amplias consultas con la población así como la participación de las partes interesadas en las actividades de planificación y aplicación.

Plantear los problemas de la gestión de crecidas en forma aislada resulta necesariamente en un enfoque limitado y poco sistemático. La gestión integrada de crecientes procura cambiar el paradigma del enfoque fragmentado tradicional y fomenta la utilización eficiente de los recursos de la cuenca fluvial como un todo, empleando estrategias para mantener o aumentar la productividad de las llanuras de inundación, al tiempo que se adoptan medidas de protección contra las pérdidas causadas por las inundaciones. Aplicar una gestión integrada de los recursos hídricos para conseguir un desarrollo sostenible tiene como objetivo mejorar, de forma duradera, las condiciones de vida de todos los habitantes en un entorno que goce de equilibrio, seguridad y libertad de elección.

Este tipo de gestión requiere integrar los sistemas naturales y humanos así como los de la gestión de tierras y la explotación de recursos hídricos. Tanto el crecimiento demográfico como el crecimiento económico ejercen mucha presión sobre los recursos

naturales de un sistema. En las llanuras inundables, la creciente presión demográfica y el incremento de las actividades económicas, tales como la construcción de edificios e infraestructuras, están aumentando el riesgo de futuras inundaciones. En muchos casos, las llanuras inundables ofrecen, en teoría, excelentes oportunidades para ganarse fácilmente el sustento. En los países en desarrollo con economías principalmente agrícolas, la seguridad alimentaria es sinónimo de seguridad de los medios de subsistencia.

En México se ha instrumentado el manejo integrado del recurso hídrico, es decir, el manejo de crecientes se establece en función de compatibilizar el uso del recurso agua para la generación de energía eléctrica y el control de inundaciones para evitar daños en centros de población y áreas productivas. El manejo de las crecientes actualmente se basa en la operación anticipada de las presas para control de avenidas antes del arribo de un evento hidrometeorológico extremo. En este manejo la comunicación entre el meteorólogo y el hidrólogo es crítica con el fin de evaluar escenarios y determinar el más probable, con el objeto de manejar las crecientes con la anticipación que otorga el pronóstico de la precipitación.

2.1 La perspectiva a largo plazo

Las diversas estimaciones coinciden en prever, hacia finales del siglo XXI, incrementos de la temperatura a nivel mundial, de dos a cuatro grados centígrados. Entre los escenarios generados por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), se espera que dicho aumento en la temperatura impacte de manera significativa el ciclo hidrológico, generando mayor variabilidad en patrones tradicionales de precipitación, humedad del suelo y escurrimiento, entre otras afectaciones o anterior dificultará la actividad de otros sectores económicos que dependen de la disponibilidad de los recursos hídricos, como la producción alimentaria, generación de energía y conservación ambiental, además del suministro

tro de agua potable y saneamiento. Para encarar esta problemática, es indispensable entonces desarrollar estrategias de adaptación que consideren el agua como un eje toral en un enfoque multisectorial. Los fenómenos hidrometeorológicos extremos, tales como sequías, inundaciones y huracanes, son eventos naturales que con frecuencia resultan en desastres con pérdidas humanas y materiales. En el análisis de los desastres, se encuentra que los daños estimados como porcentajes del PIB son significativamente mayores en países subdesarrollados, lo que puede acentuarse de continuar la tendencia global a la concentración de la población en localidades urbanas. Se consideran desastres de origen climático e hidrometeorológico, las sequías, inseguridad alimenticia, temperaturas extremas, inundaciones, incendios forestales, infestaciones de insectos, movimientos de tierra asociados a situaciones de origen hidrológico y las tormentas de viento. Este tipo de acontecimientos representa una porción significativa de los daños estimados ocasionados por desastres, lo que representó en 2009 daños por 35,409.00 millones de dólares, el 85% del total de daños ocasionados por todo tipo de desastres. Cabe destacar que los desastres, tanto en número como en sus consecuencias previsiblemente se incrementarán como resultado del cambio climático (EAM 2012).

Al gestionar los actuales riesgos de las inundaciones y al planificar el futuro se debe encontrar un equilibrio entre enfoques de sentido común, que minimizan los impactos mediante una mejor gestión urbana y el mantenimiento de la infraestructura para la mitigación de las inundaciones y enfoques con visión de futuro que anticipen y defiendan contra las futuras amenazas de inundaciones construyendo nueva infraestructura o redefiniendo radicalmente el entorno urbano. Para tomar decisiones sobre la priorización apropiada de los esfuerzos de gestión de las inundaciones se requiere de una comprensión de los riesgos por inundación presentes y futuros (K, Jha, A et al. 2012).

Como el riesgo de inundaciones evoluciona con el tiempo, los diseñadores de políticas públicas también deben explorar cómo las decisiones se modifican a la luz del clima cambiante. Los procesos de toma de decisiones deben incorporar información sobre los modelos utilizados para proyectar el cambio climático a distintas escalas y se deberá comprender las incertidumbres relacionadas con estos resultados.

2.2 Políticas y estrategias de gestión integrada de crecientes

El Documento del Programa Nacional Hídrico (PNH) 2013-2018 (en consulta pública) responde a la problemática actual y a la visión de largo plazo con la definición de cinco objetivos, los cuales están orientados para avanzar en la solución de los desafíos identificados y en el logro de la sustentabilidad hídrica. Adicionalmente, las estrategias y acciones que contempla el PNH preparan a la sociedad mexicana a fin de que pueda afrontar en mejores condiciones los posibles efectos del cambio climático, tanto en aquellas zonas donde existe la probabilidad de disminución de los regímenes pluviales como en aquellas donde se pueden intensificar los patrones de lluvia y provocar inundaciones catastróficas.

Las políticas en el manejo de los recursos hídricos que estarán manifestadas en el Plan Nacional Hídrico el cual forma parte del Plan Nacional de Desarrollo, se resumen las siguientes estrategias:

- Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola
- Fomentar la ampliación de la cobertura y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento
- Lograr el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos
- Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico
- Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso

- Prevenir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías

De igual manera los Programas Hídricos Regionales Visión 2030 de los 13 organismos de cuenca de la Conagua en el eje de asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas plantean el poder consolidar una política rectora de sustentabilidad hídrica que tenga ver con los riesgos ambientales que se presentan en cada región por los fenómenos hidrometeorológicos extremos que afectan a la población que se asienta en lugares vulnerables ante la presencia de inundaciones.

Asimismo se concluye en los 13 documentos que el no respetar las zonas federales ni el ordenamiento territorial y ecológico hace que ante la presencia de lluvias asociadas a ciclones y huracanes la población se encuentre en riesgos de sufrir afectaciones en sus bienes patrimoniales.

El fortalecimiento en la coordinación entre los gobiernos estatales y municipales, quienes son los responsables de vigilar el cumplimiento del ordenamiento territorial, es en gran medida, uno de los retos a 2030. Para resolver esta problemática, se plantea el siguiente objetivo:

- Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos naturales extremos y del cambio climático.

En estos 13 documentos se proponen cuatro estrategias: una con medidas estructurales y tres con acciones no estructurales orientadas a controlar que no se den asentamientos humanos en zonas de riesgo, a prevenir y mitigar los fenómenos que ocasionan los riesgos ambientales, a pronosticar y a alertar a la población ante situaciones de emergencia, y a desarrollar una cultura de prevención y mitigación de impactos por estos fenómenos.

La estrategia de acciones estructurales está enfocada a conservar, rehabilitar y construir obras para el control de inundaciones principalmente, para el control de avenidas, infraestructura urbana para protección de poblaciones, realizar estudios técnicos y socio-

económicos y realizar acciones de desazolve y rectificación de cauces.

Fortalecer el ordenamiento de los asentamientos humanos se hace de fundamental importancia para la protección de la población frente a los fenómenos meteorológicos extremos, los cuales pueden arruinar en muy poco tiempo los esfuerzos realizados durante muchos años, especialmente en zonas rurales y urbanas marginadas, para lo cual se requiere fortalecer los siguientes puntos:

- Eficaz ordenamiento territorial.
- Zonas inundables libres de asentamientos humanos.
- Sistema de alertamiento y prevención con tecnologías modernas.

En estas políticas presentadas, la GIC interviene de manera importante, promueve un enfoque integrado de gestión de los recursos suelo y agua de una cuenca fluvial en el marco de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y tiene como finalidad maximizar los beneficios netos de las planicies de inundación y reducir al mínimo las pérdidas de vidas y de infraestructura causadas por los desastres derivados de las inundaciones.

Los elementos rectores de la GIC son:

- Gestión del ciclo hidrológico en su conjunto
- Gestión integrada de la tierra y de los recursos hídricos
- Gestión integrada de riesgos
- Adopción de la mejor combinación de estrategias
- Garantía de un enfoque participativo

Los dos primeros elementos pueden agruparse en un solo concepto, **Gestión de la cuenca hidrológica**, en este elemento se propone tomar en cuenta lo siguiente:

- Dimensionar las crecientes (pequeñas, medianas e importantes)
- Identificar aspectos positivos de las crecientes. Es decir usar las llanuras de

inundación en la agricultura, acuicultura, recarga de acuíferos, etc.

- Gestionar todo tipo de crecientes y no sólo las que llegan a un nivel máximo para la aplicación de medidas de protección.
- Identificar zonas que se puedan sacrificar para almacenar agua con el fin de proteger áreas críticas.
- Gestionar crecientes en las ciudades, en donde se considere el suministro de agua potable, aguas residuales y el vertido residual, así como la evacuación de los escurrimientos superficiales.
- Considerar en los programas para inundaciones urbanas el control tanto de la cantidad de agua proveniente de las tormentas como la contaminación de las mismas.

El tercer elemento, **Gestión integrada de riesgos**, ofrece alternativas para evitar que un peligro se transforme en desastre. La gestión de riesgos de crecientes consiste en una serie de medidas sistemáticas para un periodo de preparación, respuesta y recuperación y debe formar parte de la GIRH. Las medidas adoptadas dependen de las condiciones de peligro del entorno social, económico y físico. Los resultados de este proceso continuo de gestión de riesgos pueden ser divididos en:

- Medidas para disminuir el riesgo de desastres a largo plazo (prevención), eliminando o reduciendo sus causas como la exposición o el grado de vulnerabi-

lidad. Las estrategias son tendientes a evitar que los desastres se produzcan.

- Medidas de preparación, hacen referencia a las actividades que tienen por objeto alistar a la sociedad y a sus instituciones para responder adecuadamente ante la eventualidad de que se presente un fenómeno capaz de desencadenar un desastre. Su objeto es asegurar una respuesta apropiada en caso de necesidad, incluyendo alertas tempranas oportunas y eficaces, así como evacuación temporal de la población y bienes de zonas amenazadas.
- Medidas de respuesta o atención de la emergencia, comprende la movilización social e institucional necesaria para salvar vidas y bienes una vez que el fenómeno ya se ha presentado. Incluye la recuperación de la comunidad después del desastre, con tareas de reconstrucción.

Las medidas adoptadas dependen de las condiciones de peligro del entorno social, económico y físico y se centran principalmente en reducir la vulnerabilidad.

En este contexto, la vulnerabilidad es una variable indispensable en la Gestión integrada de riesgos y se debe entender como la susceptibilidad que tiene la población, infraestructura y actividades económicas, a resultar dañados por el impacto de un evento al estar expuestas, debido a su localización en el área donde ocurre el peligro, por no tener la suficiente resistencia ni capacidad para asimilar el impacto. Se puede clasificar la vulnerabilidad en física, económica, territorial e institucional (Tabla 2.1).

Tabla 2.1 Tipos de vulnerabilidad

Tipo de vulnerabilidad	Componentes
Física	Elementos físicos (infraestructura, instalaciones, plantaciones, equipamiento, etc.), que por sus características presentan debilidad frente a los requerimientos o pruebas del medio natural.
Socioeconómica	Condiciones sociales y económicas caracterizadas por la pobreza, la falta de acceso a la educación, un bajo conocimiento sobre los peligros que les podrían afectar, baja capacidad de reducir los riesgos, y baja o nula capacidad para resistir, protegerse a sí mismos y a sus medios de vida del impacto de los peligros, y para recuperarse luego de los impactos.
Territorial	Condiciones de uso del suelo y de los recursos naturales, dinámicas de ocupación

Tipo de vulnerabilidad	Componentes
	del territorio por las poblaciones, construcción del hábitat y dinámicas socioeconómicas que por sus características, degradan el territorio, desprotegiéndolo ante los peligros e incrementando el potencial de peligros.
Institucional	Debilidades de conocimiento, organización, planificación, coordinación y decisión de las instituciones públicas y privadas en relación a tomar en sus manos la reducción de riesgos y estar adecuadamente preparadas para responder ante desastres.

Fuente: Comisión Europea, PREDECAN, Comunidad Andina (2008),

El cuarto elemento, **Adopción de la mejor combinación de estrategias**, propone para la selección de estrategias o combinación de estrategias, considerar tres factores correlacionados:

el clima, las características de la cuenca y las condiciones socioeconómicas de la zona (Tabla 2.2).

Tabla 2.2 Estrategias y opciones para la gestión de crecientes

Estrategia	Opciones
Reducir las inundaciones	Presas y embalses
	Diques, malecones y obras de contención
	Desviación de avenidas
	Ordenación de cuencas
	Mejoras a los canales
Reducir la vulnerabilidad a los daños	Regulación de las planicies de inundación
	Políticas de desarrollo y reaprovechamiento
	Diseño y ubicación de las instalaciones
	Normas para viviendas y construcciones
	Protección de elementos situados en zona inundable
Atenuar los efectos de las inundaciones	Predicción y alerta de crecientes
	Información y educación
	Preparación en caso de desastres
	Medidas de recuperación después de la inundación
Preservar los recursos naturales de las llanuras de inundación	Seguro contra inundaciones
	Determinación de zonas y regulación de las planicies de inundación

Fuente. Documento OMM-N°1047

El quinto elemento, **Garantía de un enfoque participativo**, recomienda tomar en cuenta lo siguiente:

- La población debe participar en todos los niveles de la toma de decisiones.
- Se debe alentar la participación de usuarios y responsables de la planificación y las instancias normativas de todos los niveles, bajo el siguiente enfoque:
 - Abierto, transparente, integrador y comunicativo.
 - Descentralización del proceso de la toma de decisiones y debe incluir la

realización de amplias consultas con la población.

- Colaboración de representantes de todos los ámbitos afectados, de las diferentes áreas geográficas de la cuenca fluvial (aguas arriba y aguas abajo).
- Definir objetivos y responsabilidades de todos los actores involucrados en la gestión de crecientes.
- Transformar las alertas en medidas preventivas.
- Participantes de todos los sectores, especializados en diversas disciplinas, de-

ben colaborar en el proceso y llevar a cabo las tareas necesarias para apoyar la aplicación de los planes de atenuación de los efectos de los desastres y de la gestión de los mismos: con un enfoque de abajo-hacia arriba y de arriba-hacia abajo.

- Definir las fronteras geográficas y límites funcionales de todas las instituciones involucradas en la gestión de crecientes.
- Promover la coordinación y la cooperación por encima de las barreras funcionales y administrativas.

Bajo este contexto se formula el Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas para la Región Hidrológico Administrativa XIII Aguas del Valle de México, con el objetivo de plantear medidas preventivas tendientes a disminuir los daños provocados por las inundaciones en la Región, es decir, se considerará a la cuenca como la unidad de planeación, se evaluará el riesgo para identificar zonas potencialmente inundables, se propondrá el uso adecuado de llanuras de inundación, se evaluará y se seleccionarán las mejores medidas para disminuir los daños (prevalciendo acciones no estructurales por encima de las estructurales), se incluirá a todos los actores involucrados en la gestión de las crecidas, definiendo fronteras geográficas y límites funcionales para evitar traslape de tareas antes, durante y después de que ocurra la inundación.

Sin embargo, para la aplicación efectiva del concepto de GIC es necesario disponer de un entorno propicio en términos de política, legislación e información; una clara definición de los papeles y las funciones institucionales; e instrumentos de gestión que permitan proceder de forma eficaz a la formulación de normas, seguimiento y cumplimiento de las leyes¹.

2.3 Declaratoria de Desastre Natural por fenómenos hidrometeorológicos

Los desastres naturales constituyen una fuente significativa de riesgo fiscal en países altamente expuestos a catástrofes naturales, presentando así pasivos contingentes de considerable magnitud para los Gobiernos de dichos países. La ausencia de mecanismos eficientes de preparación y atención de emergencias y de una adecuada planeación financiera para hacer frente a los desastres puede crear dificultades y demoras en la respuesta, lo que podría agravar las consecuencias en términos de pérdidas humanas y económicas.

En estado de emergencia por desastres naturales, los Gobiernos pueden verse obligados a utilizar fondos que habían sido previamente destinados a proyectos fundamentales de desarrollo económico, y esto, en el largo plazo, puede impactar negativamente el proceso de desarrollo y crecimiento económico de los países.

Los Gobiernos son cada vez más conscientes que el riesgo fiscal derivado de desastres naturales no puede seguir siendo ignorado. El importante crecimiento económico en algunos países en desarrollo hace que éstos se enfrenten con pérdidas económicas cada vez más importantes. Al mismo tiempo, aunque la exposición de la población y de los activos físicos a los desastres sigue en crecimiento, poca atención se dirige a la construcción de una sociedad resiliente ante fenómenos naturales adversos. Incrementos en la frecuencia y magnitud de fenómenos climatológicos extremos que se prevén debido al cambio climático puede potencialmente agravar la tendencia creciente en las pérdidas económicas causadas por desastres. En este contexto, es de suma importancia que se le dé un mayor énfasis a la gestión integral del riesgo de desastres que incluya medidas de protección financiera y aseguramiento ante desastres para poder hacer frente a estas tendencias disruptivas.

¹ Gestión Integrada de Crecidas: Documento Conceptual, Organización Meteorológica Mundial, 2009

México se encuentra en la vanguardia de iniciativas encaminadas al desarrollo de un marco integral en gestión del riesgo de desastres, incluyendo el uso efectivo de mecanismos de financiamiento del riesgo y aseguramiento para manejar el riesgo fiscal derivado de los desastres. Cabe mencionar que México está altamente expuesto a una gran variedad de fenómenos geológicos e hidrometeorológicos. Aproximadamente el cuarenta por ciento del territorio Mexicano y más de una cuarta parte de su población están expuestos a tormentas, huracanes e inundaciones. El Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) fue establecido por el Gobierno Federal de México en el marco de su estrategia de gestión integral del riesgo con el propósito de apoyar actividades de emergencia, recuperación y reconstrucción después de la ocurrencia de un desastre.

El FONDEN fue originalmente creado como un programa dentro del Ramo 23 del Presupuesto de Egresos de la Federación de 1996, y se hizo operacional en 1999 cuando se emitieron sus primeras Reglas de Operación. Los recursos del FONDEN originalmente se destinaban únicamente a la realización de actividades ex post de rehabilitación y reconstrucción de (i) infraestructura pública de los tres órdenes de gobierno - federal, estatal y municipal; (ii) vivienda de la población de bajos ingresos; y (iii) ciertos elementos del medio ambiente, tales como selvas, áreas naturales protegidas, ríos, y lagunas.

En la actualidad, el FONDEN está compuesto por dos instrumentos presupuestarios complementarios: el Programa FONDEN para la Reconstrucción y el Programa Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN), y sus respectivos fideicomisos. El instrumento original, y aún el más importante del FONDEN es el Programa FONDEN para la Reconstrucción. Sin embargo, en reconocimiento de la necesidad de promover ex ante el manejo proactivo del riesgo, el gobierno de México comenzó, a inicios de los años 2000, a asignar recursos específicamente destinados a actividades preventivas. Aunque los recursos para la prevención siguen siendo significativamente menores que para

la reconstrucción, el gobierno Mexicano continúa dirigiendo esfuerzos a la transición de un enfoque del financiamiento del riesgo post-desastre a la gestión del riesgo financiero ex ante a los desastres. La ejecución de los recursos financieros de los 2 instrumentos del FONDEN (de reconstrucción y de prevención) se realiza a través del Fideicomiso FONDEN y del Fideicomiso Preventivo (FIPREDEN), cuya institución fiduciaria en ambos casos es BANOBRAS, un banco de desarrollo del Gobierno de México. SEGOB

El proceso para acceder y ejecutar los recursos del programa FONDEN para la Reconstrucción permite un equilibrio entre la necesidad del desembolso inmediato de los fondos ante la ocurrencia de un desastre y aspectos de rendición de cuentas y de transparencia. La Secretaría de Gobernación (SEGOB) es la instancia responsable del procedimiento de acceso a los recursos del FONDEN y de la emisión de las declaratorias de desastre natural. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público es la instancia responsable de los recursos del FONDEN.

El FONDEN cuenta con un Sistema electrónico y automatizado en línea que utiliza tecnología e información de punta en el proceso de acceso a los recursos, tales como la captura en una plataforma de información geográfica de fotografías geo-referenciadas de todos los activos públicos afectados y que serán sujetos de apoyo para asegurar la eficacia y exactitud del proceso de evaluación y cuantificación de los daños sufridos por un determinado desastre natural. SEGOB revisa en el Sistema en línea que las solicitudes de recursos señalen de manera detallada las acciones que se llevarán a cabo así como el costo requerido para la reparación de la infraestructura y viviendas dañadas.

Consecutivamente, SEGOB remite el expediente a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y le solicita convoque a sesión del comité técnico del fideicomiso FONDEN para que éste autorice los recursos los cuales quedan etiquetados en el Fideicomiso FONDEN en una subcuenta específica por cada programa de reconstrucción. Los

recursos son transferidos por BANOBRAS (en su carácter de institución fiduciaria) de estas subcuentas a las empresas proveedoras de servicios de reconstrucción, previa presentación de las facturas de avance de la ejecución de las obras. Los recursos del FONDEN financian 100% los costos de reconstrucción de activos federales y 50 por ciento de los activos locales.

A través de la estrecha colaboración existente entre la Secretaría de Gobernación y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el FONDEN ha podido establecer una sólida relación entre sus áreas técnicas y financieras en el manejo de desastres naturales.

Por otro lado, el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED) actúa como el área técnica enfocada en la reducción del riesgo y trabaja estrechamente con el FONDEN, el vehículo financiero para la administración de desastres.

El procedimiento de acceso a los recursos del FONDEN es el siguiente (Anexo 1):

- a) El titular del Ejecutivo de la Entidad Federativa solicita opinión sobre el desastre natural a la Instancia Técnica Facultada (ITF).
- b) La ITF realiza el dictamen.
- c) De resultar positivo se instala el Comité de Evaluación de Daños.
- d) Por subcomités se evalúan daños.
- e) Se solicitan apoyos parciales inmediatos.
- f) Se solicita la declaratoria de Desastre Natural.
- g) Se presenta ante la SEGOB y la SHCP la evaluación de daños.
- h) Se emite la declaratoria de Desastre Natural.
- i) Los subcomités de evaluación de daños presentan documentación, fotografías, carga en el sistema web de evidencias,

se elabora una división de obras y se firman anexos.

- j) El servidor público facultado solicita ante la unidad política federal los anticipos.
- k) Se notifica a las Entidades Federativas la autorización de recursos.
- l) Se elabora el programa de obras y acciones calendarizado y se realiza el seguimiento de obras.

2.4 Matriz de análisis de las leyes estatales de protección civil

En el manual para el control de inundaciones de Conagua se llevó a cabo un análisis de las 32 leyes estatales de protección civil. Prácticamente todos 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.

En la Ley de Protección Civil se propone realizar una declaratoria de emergencia con el propósito de aplicar las medidas de apoyo para esas circunstancias. En algunas ocasiones no se le llama emergencias sino alerta o algún otro nombre, en otras ocasiones se denominan declaratorias de desastre que indican un nivel mayor de intensidad. Dos o tres de las leyes analizadas mencionan específicamente a las inundaciones, pero sólo como parte de la clasificación de las emergencias hidrometeorológicas. Aunque algunas de las leyes mencionan los albergues, ninguna llega a plantear la ubicación de los mismos.

La mayoría de las leyes establecen la posibilidad y en ocasiones la obligación de realizar simulacros, sin embargo no hay una sola ley que especifique que se deba realizar un simulacro específico en el caso de inundaciones (Tabla 2.3).

Tabla 2.3 Matriz de análisis de las leyes estatales de Protección Civil

Matriz de análisis de las leyes estatales de Protección Civil					
Estado		Distrito Federal	Hidalgo	México	Tlaxcala
1	Año de emisión	2002	2001	1994	2001
2	Número de artículos	106	93	53	68
3	Artículos transitorios	4	3	6	8
4	Clasificación de riesgos				
5	Desastres tecnológicos		X		
6	Transfiere la primera responsabilidad al municipio	X			
7	Declaratoria de emergencia	X		X	X
8	Declaración estado de alerta				
9	Declaratoria de desastre				
10	Declaratoria de desastre natural				
11	Publicación de declaratoria de emergencia				X
12	Publicación de declaratoria de desastre				
13	Declaratoria de fin de emergencia				
14	Establece PC nivel estatal	X	X	X	X
15	Establece PC nivel municipal	X	X	X	X
16	Promotor de estudios e investigaciones	X	X	X	X
17	Promueve cultura de PC	X	X	X	X
18	Coordina apoyos externos nacionales e internacionales				
19	Coordinación con otras entidades	X		X	
20	Reconoce grupos voluntarios	X	X	X	X
21	Registro de grupos voluntarios	X	X	X	X
22	Promueve capacitación en PC	X	X	X	
23	Promueve realización de simulacros		X		X
24	Solicitud declaratoria de desastre ante Gobernación				
28	Establece existencia de albergues				
29	Integración Atlas de Riesgo a nivel estatal		X	X	
30	Integración Atlas de Riesgo nivel municipal	X	X		X
31	Actualizar el Atlas de Riesgos				
32	Requisa				
34	Promueve difusión de programas de PC	X	X	X	X
35	Posibilidad de solicitar Plan DNIII-E				
36	Financiamiento institucional	X	X	X	X
37	Puede recibir donaciones				
38	Evaluación expost				
39	Catálogo de recursos humanos	X	X	X	X
40	Coordinar sistemas de comunicación	X	X	X	X
41	Revisar y opinar sobre asentamientos humanos irregulares				
42	Apoyos para reubicación				
43	Programas especiales de PC				
44	Cualquier persona puede denunciar riesgos	X	X	X	X
45	Promueve cultura de prevención	X		X	
46	Elaboración de peritajes de causalidad				
47	Declaración de área de protección				
48	Los medios de comunicación obligados a difundir programas de PC	X			
49	Fondo estatal o municipal para la atención de				X

Matriz de análisis de las leyes estatales de Protección Civil					
Estado		Distrito Federal	Hidalgo	México	Tlaxcala
	desastres				
50	CONAGUA forma parte del consejo estatal				
51	Otras leyes que toquen temas de PC				
52	Posibilidad creación órganos especiales de PC para algún tipo de emergencia				
53	Programa de premios y estímulos de PC				
54	Edad mínima para director de PC				
55	Rutas de evacuación para discapacitados	X			
56	Las universidades son parte de PC				
57	Centro de operaciones móvil				
58	Policía ecológica				
59	Constancia de factibilidad PC para nuevos asentamientos				
60	Promueve lugares para construcción de viviendas seguras		X		
61	PC coordina al H. Cuerpo de Bomberos		X		
62	Establecimiento de centros de acopio		X		
63	Cuotas por servicios de PC				
64	Estudios para definir albergues en el estado				
65	Contratación de seguros contra desastres				
66	Invitación a los medios de comunicación a las sesiones del consejo estatal				
67	Carta de corresponsabilidad				
68	Requisitos de medidas de evacuación				
69	Centros regionales permanentes de PC				
70	Vigila destino final de desechos sólidos				
71	Autoridad para decidir ubicación de un refugio temporal				
72	Declaratoria de zonas de riesgo, para reubicación				

Fuente: Manual para el control de inundaciones, Conagua, febrero de 2011

Adicionalmente al análisis de las leyes de protección civil se cuenta dentro del marco jurídico federal, internacional, estatal y municipal las disposiciones normativas que se consideran más relevantes:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Tratados Internacionales
- Ley General de Protección Civil.
- Ley General de Asentamientos Humanos.
- 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 Sequias e Inundaciones.
- Constituciones Políticas de los Estados que forman parte de dichos 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

A continuación se tienen las disposiciones jurídicas vigentes en materia de inundaciones, protección civil, asentamientos humanos, entre otras, aplicables a los tres niveles de gobierno mexicano como son el federal, estatal y municipal:

Gobierno Federal

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.- Artículos 1, 4 párrafo quinto y sexto, 27 párrafo I, II, 73 fracciones XXIX-, XXIX-G, XXIX-X, 115 fracción V, incisos a, b, c, d, e, f, fracción VI, 134.
- Presupuesto de Egresos de la Federación.- Artículo 14 BIS – 2, anexos 13, 15, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 30, publicado en el Diario Oficial de la Federación el veintitrés de diciembre de dos mil doce, páginas 7 y 8 de la cuarta sección.
- Ley de Aguas Nacionales.- Artículos 1, 12 BIS – 5 fracción VIII, 12 BIS – 6 Fracción XXV, Meteorológico Nacional, artículo 14 BIS – 2, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua artículo 14 BIS – 3 fracciones VI, VII, X y XIV. Principios que sustentan la Política Nacional artículo 14 BIS – 5 fracciones XIV, XIX, Instrumentos básicos de la Política Hídrica Nacional artículo 14 BIS – 6 fracción I.
- Acuerdo por el que se ordena a la Comisión Nacional del Agua, establecer las medidas de prevención y control de los efectos provocados por fenómenos meteorológicos extraordinarios. Artículos 1 y 2, publicado en el Diario Oficial de

la Federación el nueve de septiembre de dos mil diez.

- Acuerdo por el que se crea la Comisión Intersecretarial para la atención de Sequías e Inundaciones. Artículos 1 y 3 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII y XIII, publicado en el Diario Oficial de la Federación el cinco de abril de dos mil trece.
- Ley General de Bienes Nacionales. Artículos 527 párrafo cuarto, quinto y sexto, 42 fracción IV, y artículo 132 de la Carta Magna.
- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público. Artículo 41 fracciones II y V.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo 133, relacionada a los Tratados Internacionales vigentes.
- Ley General de Asentamientos Humanos. Artículos 1, 3 fracciones VI y XII, 5 fracciones I, II y IV, 6, 7 fracción X, 8 fracciones I y IV, 9 fracciones I, II, V y X, 12, 19 párrafo segundo, 27, 32, 33 fracción VI, 35 fracciones III, IV y V, 38, 49 fracción X, Transitorio tercero.
- Ley General de Protección Civil. Artículos 1, 4 fracción VI, 7 fracciones I y IX, 8, 10, 11, 17, 18, 19 fracciones VIII, XII, XXII, XXIX, 24, 26 fracciones IV, X, XII, 32, 34 fracciones I y II, 40, 47, 58 fracciones I, II y III, 59, 60, 66, 67, 74, 75 fracciones I, II, III IV, V, VI, VII, 84 Y 85.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículos 1 fracción VIII, 3 fracciones VIII, X, XI, 5 fracción VII, 8 fracción XI, 23 fracciones VIII, X, 28, 145 fracción I.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018. I.6. Estrategia, 1.6.1. Estrategia, 1.6.2. Gestión emergente y atención eficaz de desastres
- Ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricas. Artículos 1, 2, 3 fracciones I, II, III, 4, 5, 7, 9,

14, 19 fracciones I y II, 21, 27, 34 incisos a, b, c, d, 34 BIS, 44, 46, 47, Transitorio tercero.

- Código Penal Federal. Artículos 420 fracciones IV, 421 fracciones I y II.
- Acuerdo por el que se establece las Reglas de Operación del Fondo para la Prevención de Desastres. Artículos 1,2, 4,5, 7,8, 10, 12, 14, 16, 17, 20, 22, 23, 25, 31, 35, 39, 44, 44, 46, 49 53, anexo 1 inundaciones, Diario Oficial de la Federación el 23 de diciembre de dos mil diez.
- Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua. Artículos 1, 11 fracciones VIII, XI, 13 fracción XX incisos d, 15, 84 fracciones III, VI, VIII, IX.
- Ley Agraria. Artículos 1, 2, 24, 25, 26, 27, 28, 56, 66, 87,88.
- Reglamento Interior de la Secretaria de Gobernación. Coordinación Nacional de Protección Civil, artículos 1, 2 inciso b, fracción XIV.
- Manual para el control de Inundaciones. 1.5. Planes de desarrollo de emergencias, de control de inundaciones, de protección civil, de atención a la Salud, 1.6. Leyes y normas.

Gobierno Estatal

- Constitución Política del Estado de Hidalgo. Artículos 47 fracciones I, II, III, IV, V, VI, 56 fracciones I,II, XXIII, XXIV, 71 fracción I,II, 82, 139 inciso j).
- Constitución Política del Estado de Tlaxcala. Artículos 1, 46 fracciones I,II,III,IV,V,VI, 54 fracciones I, V,VI, 86, 70 fracción I.
- Constitución Política del Estado de México. Artículos 1, 61 fracciones de la I a XLVIII, 77 fracciones I,II,III,IV,V,VI,VII,VIII,IX,X,XI,XII,XIII,XIV,XV,XVI,XVII a XLV, 112, 113, 122, 123,124, 128 fracciones I,II,III,IV,V,VI,VII,VIII,IX,X,XI,XII.
- Estatuto de Gobierno del Distrito Federal. Artículos 1,8 fracciones I,II,III, 24

fracción I, 32 fracción II,, 42 fracciones I,II,V,VIII,XIII,XIV, 46 fracciones I,II,III, 67 fracciones I,II,III,IV, XVI.

- Leyes de Protección Civil Estatales
- Hidalgo. Artículos 1,8 fracciones I,II,III,IV,V, 9 fracciones I,II,III, 10, 12 fracciones de la I a XX, 15 fracciones de la I a XXIX, 18 fracciones I,II,III,IV,V,VI, 20 fracciones de la I, II, III, 26 fracciones I, II, 28 fracciones I, II, III,IV, V, VI, 35 fracciones I, II,II,IV,V,VI,VII,VIII, XI,X, 36, 38 fracciones de la I a VI, 39 fracciones I,II, 50, 56 fracciones de la I a VIII.
- Tlaxcala. Artículos 1, 4 fracciones I,II,III,IV,V,VI,VII, 6 fracciones I,II,III,IV,V,VI,,VII, 8 fracciones I,II,III,IV,V,VI,VII,VIII,IX, 9 fracciones I,II,III,IV,V,VI,VII, 10 fracciones de la I a XIII,, 28,29, 32 fracciones I,II,III,IV,V, 60 70.
- Estado de México. Artículos 1, 7, 11 fracciones I,II,III,IV,V,VI,VII,VIII, IX,X,XI,XII,XIII,XIV,XV,XVI,XVII,XVIII,XIX,XX ,XXI,XII,XXIII, 12, 14 fracciones de la I a XI, 10 fracciones I,II,III,IV, 24 fracciones de la I a VII, 26 fracciones de la I a IX, 27 fracciones de la I a VII, 28 fracciones de la I a XXI, 29 fracciones de la I a XIV, 30 fracciones de la I a X, 31 fracciones de la I a VII, 32 fracciones de la I a III, 35 fracciones de la I a VI, 27 fracciones de la I a V, 40 fracciones de la I a VI, 47 fracciones de la I a IV, 48 fracciones de la I a IV, 54,55 fracciones de la I a V, 57,70,73, 75.
- Distrito Federal. Artículos 1, 2,4, 8 fracciones de la I a VI, 10, 14 fracciones de la I a XXI, 15 fracciones de la I a XLIV, 16 fracciones de la I a XXII, 18, 20 fracciones de la I a XIII, 26 fracciones de la I a XIII, 29 fracciones de la I a VI, 45 fracciones de la I a XIII, 46 fracciones de la I a VI, 52, 54, 57 fracciones de la I a XII, 60, 69, 70, 74, 79,80, 81 fracciones de la I a XI, 82, 97, 102, 106, 107, 117, 125, 132, 136, 165, 170, 1717, 172. (*Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal*).

- Leyes de Desarrollo Urbano Estatales
- Hidalgo. Artículos 2, 3 fracciones I,II,III,IV,V,VI, 5 fracciones I,II,III,IV,V,VI,VII,VIII,IX,X,XI,XII,XIII,XIV,XV,XVI, 7 fracciones de la I a XXVII, 8 fracciones de la I a XXIV, 10 fracciones de la I a VII, 16 fracciones de la I a VI, 54 fracciones de la I a XI.
- Tlaxcala. Artículos 1, 12 fracciones I,II,III,IV,V,VI, 13 fracciones de la I a XII, 15 fracciones de la I a XVI, 16 fracción I, 23 fracciones I, II,III, 29 fracción I, 30, 60,61,62,67, 70 fracciones I,II,III, 75,88,91. (Ley de Ordenamiento Territorial del Estado de Tlaxcala).
- Estado de México. Artículos 1 fracciones I,II,III,IV, 3 fracciones I,II,III,IV,V,VI,VII,IX,X,XI,XII, 11 fracciones I,II,III, 12 fracciones de la I a XXII, 13 fracciones de la I a XX, 21 fracciones de la I a VI, 23 fracciones de la I a VIII, 24 fracciones de la I a VI, 38 fracciones de la I a III, 44, 45,46 fracciones de la I a IV, 47 fracciones de la I a IV. (Ley de Asentamientos Humanos).
- Distrito Federal. Artículos 1, 4 fracciones I,II,III,IV,V, 5 fracciones I,II,III,IV, 6 fracciones de la I a XII, 7 fracciones de la I a XXXVIII, 8 fracciones I,II,III,IV,V,VI,VII,VIII,IX, 28, 31 fracciones I,II,III,IV,V.

Gobierno Municipal

- Artículo 9 fracción I de la Ley General de Asentamientos Humanos, señala que corresponde a los Municipios, formular, aprobar y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano de los centros de población, evaluar su cumplimiento, fracción V señala de proponer la fundación de centros de población.

En cuanto a las tres componentes de una inundación (antes, durante y después) las disposiciones jurídicas se agrupan de la siguiente forma:

Antes de la inundación

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

- Artículos 4º en su párrafo cuarto, señala “que toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las Entidades Federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución”
- Párrafo quinto del mismo numeral en cita, señala “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano o para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo prorogue en términos de lo dispuesto por la ley” esta disposición esta previas (antes) de que ocurra la inundación.

Leyes Estatales de Protección Civil

- Hidalgo. Artículo 8 fracción I, señala que el Gobernador del Estado, expedirá los decretos, acuerdos y demás disposiciones que se estime pertinente para, crear organismos relacionados con los fines que persigue esta Ley, las cuales funcionan la estructura y funciones que sean acorde con sus objetivos e implementar acciones que fomenten la cultura para la protección civil.
- Tlaxcala. Artículo 4 fracción VII, las políticas en materia de Protección Civil, se ceñirá a lo establecido por los Planes Nacional y Estatal de Desarrollo, programas Nacional y Estatal de Protección Civil y análisis de riesgos como sustento en la implementación de medidas de prevención y mitigación.
- Estado de México. Precepto legal 11 fracción XXII, son atribuciones del Sistema Estatal de Protección Civil, entre otras, el de promover la cultura de la autoprotección, que convoque y asume el

interés de la población en general, así como su participación individual y colectiva.

- Distrito Federal. Precepto legal 14 fracción II, entre otras, le corresponde al Jefe de Gobierno, el de establecer las políticas a seguir en la materia de prevención del desastre y protección civil para el Distrito Federal.

Durante la inundación.

Leyes de Protección civil de los Estados

- Hidalgo. Artículo 8 fracción V, que el Gobernador del Estado, entre otras, el de coordinar acciones de auxilio y de restablecimiento, con la Unidad Estatal de Protección Civil.
- Tlaxcala. Artículo 32 fracción I, entre otras atribuciones del Consejo Estatal, el de analizar la situación de emergencia o desastre que afecte al Estado, a fin de evaluar el alcance del impacto y formular las recomendaciones necesarias para proteger a la población, sus bienes, la planta productiva, el medio ambiente y la infraestructura estrategia.
- Estado de México. Artículo 11 fracción VIII, entre otras atribuciones del Sistema Estatal de protección civil, la a aplicar los recursos estatales y federales a las acciones correctivas de prevención, de auxilio y de recuperación.
- Distrito Federal. Artículo 14 fracción VI, de la Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal, le corresponde al Jefe de Gobierno, el de incluir en el proyecto de presupuesto de Egresos del Distrito Federal, los recursos financieros, necesarios para las acciones de protección civil, precisando los montos para las acciones de protección civil, , el auxilio y la recuperación de los mismos, así como disponer de la utilización de los mismos, con arreglo a lo previsto en las disposiciones de la materia.

Después de la inundación

Leyes de Protección Civil de los Estados

- Hidalgo. Artículo 8 fracción IV, señala la obligación del Gobernador del Estado, entre otras, el de emitir declaratorias de emergencias a través de los medios de comunicación social.
- Tlaxcala. Artículo 10 fracción X corresponde al Gobernador del Estado, y a los Ayuntamientos, el de disponer la utilización y destino de los recursos de los instrumentos financieros de gestión de riesgos, de conformidad con lo dispuesto por las disposiciones aplicables.
- Estado de México. Artículo 4 la prevención, en situación normal, así como las acciones de auxilio a las personas y restablecimiento de los servicios públicos básicos en condición de emergencias, son responsabilidad del Estado y los Municipios.
- Distrito Federal. Precepto legal 14 fracción XI, entre otras, le corresponde al Jefe de Gobierno del Distrito Federal, el de resolver y en su caso emitir, a solicitud de la Secretaría o de los Jefes Delegacionales, las declaratorias de emergencias o desastres del Distrito Federal, informando al Consejo sobre las consideraciones que motivaron la expedición o el rechazo, así como el destino de los recursos erogados con cargo a los fondos, sin perjuicio de las informes que tenga que rendir a los órganos de vigilancia y control del presupuesto en términos de la legislación vigente.

2.5 Instituciones involucradas en la gestión de crecientes

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 crecientes e inundaciones, a través de la Dirección General de Protección Civil y la Comisión Nacional del Agua, respectivamente, ambas agencias tienen su contraparte en los Estados de la República, además para el caso de la Comisión Nacional del Agua existente 13 regiones hidrológico-administrativas.

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, Cruz Roja, entre otros.

Es importante mencionar que el pasado 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, el cual señala en el ARTÍCULO PRIMERO, que se crea con carácter permanente, que tiene por objeto la coordinación de acciones 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 y mitigación de fenómenos meteorológicos extraordinarios y los efectos que éstos generan, tales como sequías e inundaciones.

Como puede verse a través de esta Comisión el Gobierno Federal pretende lograr que todas las Secretarías involucradas, la Comisión Federal de Electricidad y la Comisión Nacional del Agua trabajen de forma coordinada entre ellas y con los gobiernos estatales y municipales, en beneficio de la población. A continuación se muestran los tres niveles de gobierno involucrados, así como las instituciones internacionales:

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.
- 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

los recursos económicos con el objeto de afrontar los 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 la Comisión Anticorrupción.
- En su caso, conjuntamente con los tres niveles de gobierno, Federal, Estatal y municipal.

Estatales

- El Ejecutivo Estatal (Gobernador) o también llamado mandatario estatal.
- Protección civil estatal
- El Jefe de Gobierno, en el caso del Distrito Federal, así como los Jefes Delegacionales, en el ámbito de competencia de cada uno.
- Las áreas de protección civil del Distrito Federal, así como de sus delegaciones.
- En su caso, conjuntamente con los tres niveles de gobierno, Federal, Estatal y municipal.

Municipales

- El Presidente Municipal
- El Cabildo
- Protección civil municipal
- En su caso, conjuntamente con los tres niveles de gobierno, Federal, Estatal y municipal.

Internacionales

La Organización Meteorológica Mundial (OMM). Desde su creación, la OMM ha participado de forma excepcional e importante en la seguridad y el bienestar de la humanidad. En el marco de los programas de la OMM y bajo su dirección los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales contribuyen sustancialmente a la protección de la vida humana y los bienes frente a los desastres naturales, a la salvaguardia del

medio ambiente y a la mejora del bienestar económico y social de todos los sectores de la sociedad en esferas como la seguridad alimentaria, los recursos hídricos y el transporte. Además, fomenta la colaboración entre los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y favorece la aplicación de la meteorología a los servicios meteorológicos para el público, la agricultura, la aviación, la navegación, el medio ambiente, las cuestiones relacionadas con el agua y la atenuación de los efectos de los desastres naturales.

La Asociación Mundial del Agua [Global Water Partnership (GWP)] es una red internacional abierta a todas las organizaciones que tienen que ver con la gestión de los recursos hídricos. Fue creada en 1996 con el objetivo de promover la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH).

El Programa Asociado de Gestión de Inundaciones, que se conoce por su sigla en inglés APFM, es una iniciativa conjunta de la Organización Meteorológica Mundial y la Asociación Mundial del Agua [Global Water Partnership (GWP)]. El Programa promueve el concepto de gestión integrada de inundaciones, nuevo enfoque en materia de gestión de crecidas. Cuenta con respaldo financiero de los gobiernos de Japón y los Países Bajos.

El Centro Internacional para la Gestión de los Desastres y Riesgos relacionados con el Agua (ICHARM), auspiciado por la UNESCO, fue creado en 2006. El ICHARM se encarga de los desastres relacionados con el agua, como las inundaciones y las sequías, que son los mayores desafíos que se necesita superar para garantizar un desarrollo humano sostenible y la reducción de la pobreza.

2.5.1 Reparto de competencias institucionales

A nivel federal

Ley General de Protección Civil

- Artículo 4 fracción I señala que las políticas públicas en materia de protección civil, se ceñirán al Plan Nacional de Desarrollo y al Programa Nacional de Protec-

ción Civil, identificar, analizar los riesgos como sustento para la implementación de las medidas de prevención y mitigación, entre otras.

- Artículo 7 fracción I de la misma Ley de referencia, señala que le corresponde al Ejecutivo Federal en la materia, asegurar el correcto funcionamiento del Sistema Nacional y dictar los lineamientos generales para coordinar las labores de protección civil en beneficio de la población, sus bienes, fracción II de la incorporación de la Gestión Integral de Riesgos, fracción III del Proyecto de Presupuestos de Egresos de la Federación de cada Ejercicio Fiscal, fracción IV emitir la declaratoria de emergencia o desastre de origen natural. Artículo 9 señala que se deberá realizar la organización, políticas públicas de protección civil en forma coordinada entre los tres órdenes de Gobierno (Federal, Estatal y Municipal).

Ley General de Asentamientos Humanos

- Artículo 1 fracción I señala que se deberá establecer la concurrencia de la Federación, Entidades Federativas y Municipios, para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional.
- Artículo 6 señala que le corresponde a la Federación en materia de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y de desarrollo urbano de los centros de población que tiene el Estado, serán ejercidos en forma concurrente entre los tres niveles de gobierno (Federal, Estatal y Municipal) dentro del ámbito de competencia que se señala en nuestra Carta Magna.
- Manual para el control de inundaciones
- Artículo 1.5. Planes de desarrollo de emergencias de control de inundaciones de protección civil a atención a la Salud, señala que se desarrolla las actividades por CONAGUA en sus jurisdicciones hidrológicas administrativas en los planes de protección civil, apegados al Sistema Nacional de Protección Civil.

A nivel estatal

Leyes de Protección Civil de los Estados

- Hidalgo. Artículo 5 señala que le compete la aplicación de la presente Ley, al Gobernador del Estado, al Sistema Estatal de Protección Civil, al Sistema Municipales de Protección Civil.
- Tlaxcala. Artículo 9 fracción I, las autoridades de protección civil, deberán observar entre otros principios, la prioridad en la protección a la vida, salud e integridad de las personas.
- Estado de México. Artículo 4 la prevención, en situación normal, así como las acciones de auxilio a la población y restablecimiento de los servicios públicos básicos en condición de emergencias, son responsabilidad del Gobernador y de los Municipios.

- Distrito Federal. Artículo 4 el funcionamiento del Sistema de Protección Civil, como su aplicación, le corresponde al Jefe de Gobierno del Distrito Federal, a la Secretaria de Protección Civil, Delegaciones, en el ámbito de sus respectivas competencias.

A nivel municipal

- Ley General de Asentamientos Humanos. Artículo 9 fracción I, señala que corresponde a los Municipios, formular, aprobar y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano de los centros de población, evaluar su cumplimiento, fracción V señala el de proponer la fundación de centros de población.



C.F. 02300 MEXICO
TEL. 5-67-82-11

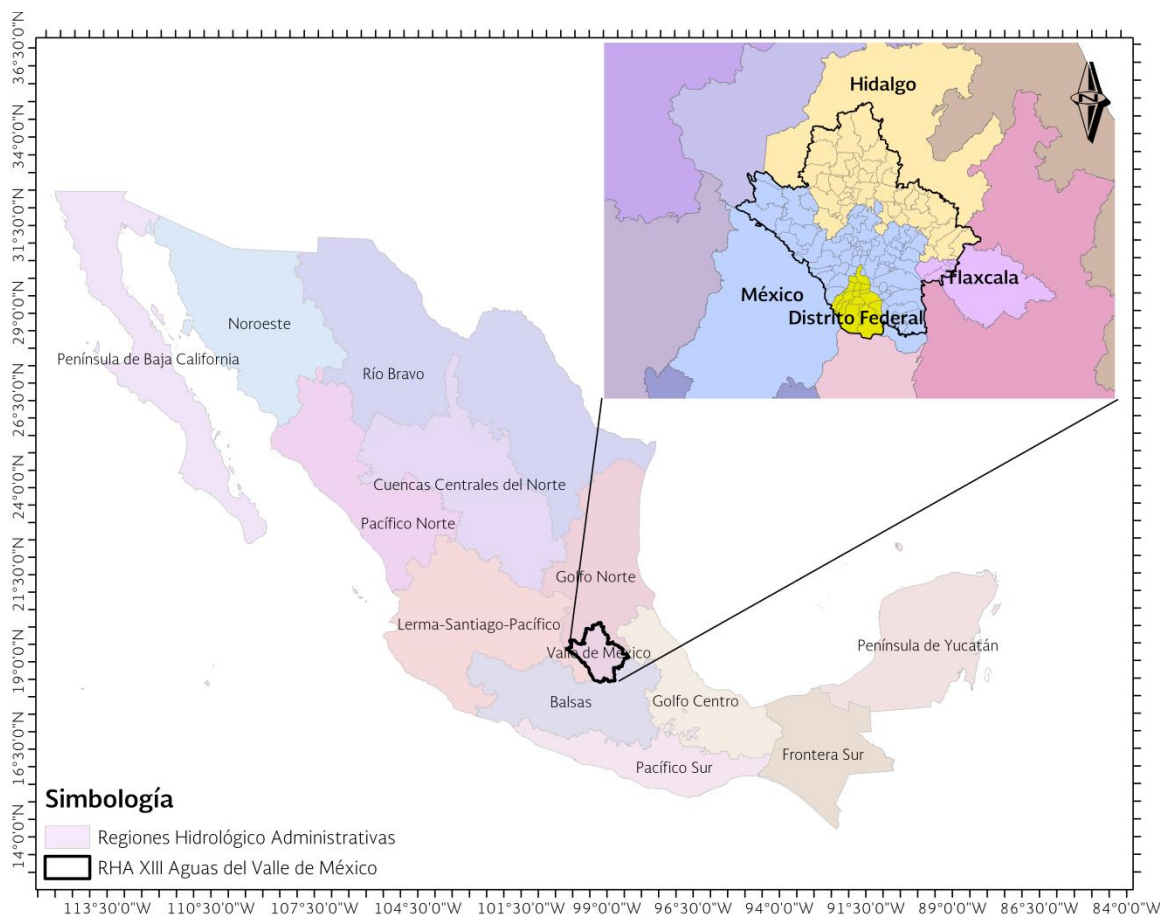
5V
MAIZOR
S.A. DE C.V.
RÍOTTE 56 No 1100
C.P. INDUSTRIAL VAL

3. Caracterización de las zonas inundables

La RHA XIII Aguas del Valle de México se localiza en la zona centro del país, entre las coordenadas geográficas 98°13'14" y 100°04'21" de longitud oeste y 19° 02' 43" y 20° 46' 54" de latitud norte. Esta región cuenta con una superficie de 18,109.7 km², equivalente al 0.93% de la superficie terrestre de la República Mexicana. Al norte colin-

da con la RHA IX Golfo Norte, al este con la RHA X Golfo Centro, al sur con la RHA IV Balsas y al oeste con la RHA VIII Lerma-Santiago-Pacífico. Además comprende en su totalidad al Distrito federal y parcialmente a los estados de Tlaxcala, Hidalgo y Estado de México (Figura 3.1).

Figura 3.1 Ubicación de la RHA XIII Aguas del Valle de México

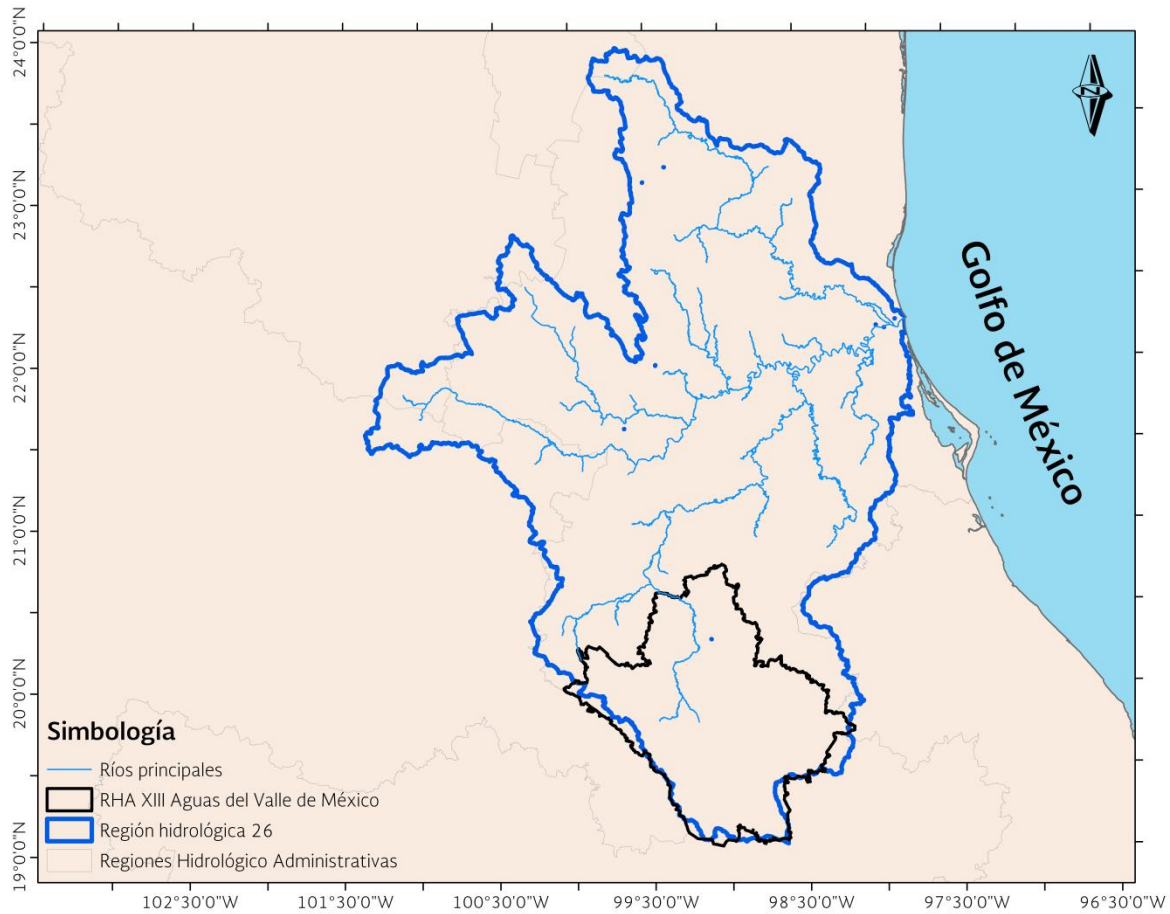


Fuente: Elaborado a partir de: Sistema Nacional de Información del Agua 2012.

Administrativamente está integrada por 121 municipios: 16 en el Distrito Federal, 39 de Hidalgo, 62 del Estado de México y 4 de Tlaxcala.

La RHA se encuentra contenida dentro de la Región hidrológica (Rh) 26 Pánuco, sobre la parte alta de la cuenca del Río Moctezuma (Figura 3.2).

Figura 3.2 Región hidrológica 26, Pánuco



Fuente: Elaborado a partir de: Región hidrológica de Conagua 2013, cuencas del Diario Oficial, información proporcionada por GASIR.

3.1 Identificación de zonas potencialmente inundables

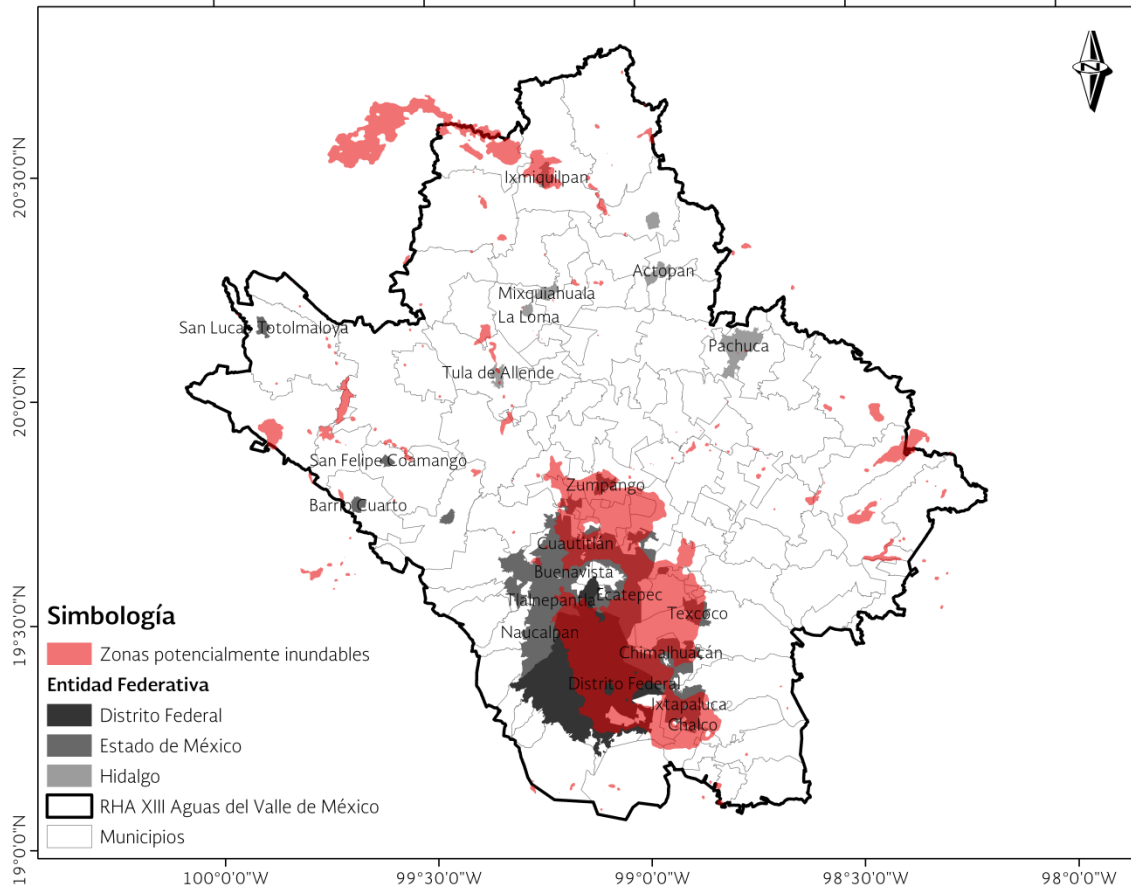
De acuerdo al Mapa Nacional de Índice de Inundación² en la RHA XIII se tiene una superficie de aproximadamente 2,264 km² de zonas potencialmente inundables, 12.5% de la superficie de la RHA. El mapa es una primera aproximación para caracterizar el potencial de inundación y se construyó a partir del cálculo del Índice Topográfico, definido como el cociente entre la acumulación de flujo (Área de drenaje parcial “aguas arriba”

para un punto en particular) y la tangente de la pendiente³. Su aplicación principal consiste en la identificación de humedales, definidos como zonas perennes o efímeramente saturadas o inundadas. Los valores altos del índice corresponden a regiones propensas a inundación, el índice constituye un elemento poderoso y simple para la determinación de dichas regiones (Figura 3.3).

² Uribe-Alcántara, Edgar Misael, et al, Mapa Nacional de Índice de Inundación. Agroasemex, S. A., Tecnología y Ciencias del Agua, antes Ingeniería hidráulica en México, vol. I, núm. 2, abril-junio de 2010, pp. 73-85.

³ Beven, K.J. and Kirkby, M.J. A physically based, variable contributing area model of basin hydrology. *Hydrol. Sci. Bull.* Vol. 24, no. 1, 1979, pp. 43-69.

Figura 3.3 Zonas potencialmente inundables



Fuente: Elaborado a partir de: Agroasemex S. A.

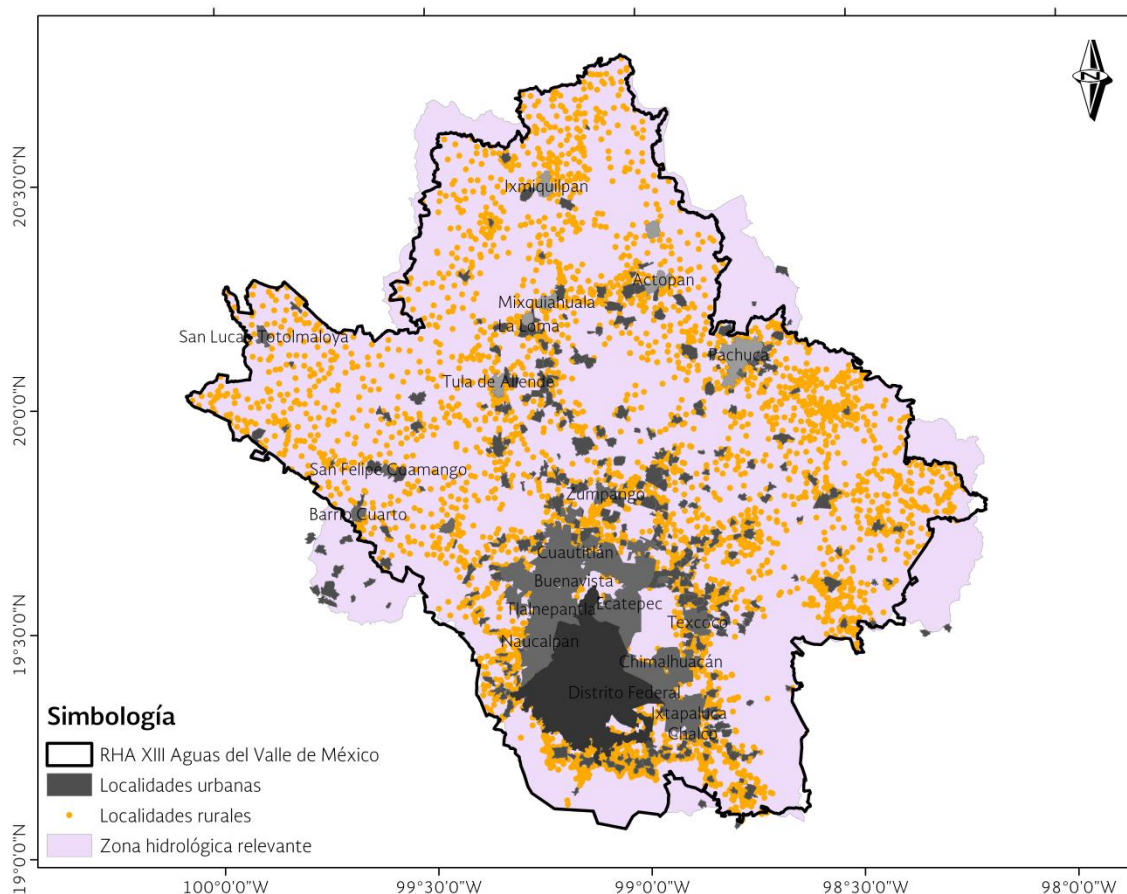
Con base en el mapa de índice de inundación se tienen 152 localidades urbanas de 460 en total que intersectan con alguna zona de inundación, aproximadamente estas 152 localidades suman una superficie de 2,000 km² y el área potencial de inundación de estas localidades es de 1,102 km² (55%).

3.2 Socioeconómica

En la RHA se ubican 4,117 localidades⁴ (Figura 3.4) con una población total de 21,815,315 habitantes, 403 localidades del tipo urbano con 20,649,942 habitantes (94.7%). Se ubican además, 3,714 localidades rurales que en conjunto concentran 1,165,373 habitantes (5.3%).

⁴ No se contabilizan las localidades de una y dos viviendas.

Figura 3.4 Localidades urbanas y rurales



Fuente: Elaborado a partir de: INEGI 2010.

Para efectos del Programa, las variables de interés del Censo General de Población y Vivienda de INEGI, realizado en 2010, son las mostradas en la siguiente tabla (Tabla 3.1). En la tabla se muestra información de las localidades, agrupadas por entidad federativa, ubicadas dentro de la RHA XIII. Para cada uno de los estados (Tabla 3.2), la población menor a 5 años y mayor a 60 años de edad varía entre el 18 y 21% con respecto a la población total de la RHA, en promedio un 4% de la población total cuenta con

alguna limitación o discapacidad, la cantidad de viviendas con piso de tierra se encuentra por abajo del 1%. El porcentaje de viviendas con servicios de agua, drenaje y luz es de 88% para el estado de Hidalgo y 96% para el Distrito Federal. La población económicamente activa varía del 39 al 46% del total de la población. Por último, en cuanto al grado promedio de escolaridad se tiene en promedio 15, lo que representa el tercer grado de secundaria sin finalizar.

Tabla 3.1 Variables socioeconómicas de interés para efectos de inundaciones

Estado	Número de localidades	Población total	Viviendas particulares habitadas	Población menor a 5 años y mayor a 60	Población con limitaciones	Grado promedio de escolaridad*	Población económicamente activa	Población sin derechohabencia	Viviendas con piso de tierra	Viviendas con servicios	Viviendas sin bienes
Distrito Federal	449	8,850,521	2,388,395	1,819,809	385,345	8.1	4,034,828	2,970,772	24,351	2,301,356	6,244
Hidalgo	1,340	1,539,145	392,205	288,932	66,441	7.3	618,581	508,457	14,893	344,112	7,130
México	1,480	11,340,516	2,823,781	2,032,394	405,687	7.5	4,695,246	4,823,757	78,626	2,625,567	18,423
Tlaxcala	40	75,021	17,953	14,117	3,058	7.0	29,619	19,367	627	17,198	275
Total	3,309	21,805,203	5,622,334	4,155,252	860,531	7.5	9,378,274	8,322,353	118,497	5,288,233	32,072

Fuente: Elaborado a partir de: Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010

Nota: Del análisis se eliminaron las localidades de una o dos viviendas y las localidades que no cuentan con información en las variables mostradas en la tabla.

*Grado promedio de escolaridad: Resultado de dividir el monto de grados escolares aprobados por las personas de 15 a 130 años de edad entre las personas del mismo grupo de edad. Se consideró como grado cero a las personas que no especificaron los grados aprobados.

Tabla 3.2 Variables socioeconómicas de interés para efectos de inundaciones en porcentaje

Estado	Población menor a 5 años y mayor a 60	Población con limitaciones	Población económicamente activa	Población sin derechohabencia	Viviendas con piso de tierra	Viviendas con servicios*	Viviendas sin bienes
Distrito Federal	21%	4%	46%	34%	1.0%	96%	0.3%
Hidalgo	19%	4%	40%	33%	3.8%	88%	1.8%
México	18%	4%	41%	43%	2.8%	93%	0.7%
Tlaxcala	19%	4%	39%	26%	3.5%	96%	1.5%
Total	19%	4%	43%	38%	0.5%	94%	0.1%

Fuente: Elaborado a partir de: Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010

*Viviendas particulares habitadas que tienen luz eléctrica, agua entubada dentro o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, así como drenaje.

El Producto Interno Bruto (PIB) de los 121 municipios que integran la RHA XIII, ascendió en el año 2008 a dos billones 191 mil 673.4 millones de pesos (precios constantes de 2003). Esto significa que su contribución al PIB total nacional para ese mismo año es

de 25.8%, lo cual la convierte en este aspecto, en la RHA más importante del país. El Distrito Federal y los municipios del Estado de México, que pertenecen a esta RHA, contribuyen con el 96.7% del total del PIB regional (Tabla 3.3).

Tabla 3.3 Producto Interno Bruto por sector 2008

	Sector Primario		Sector Secundario		Sector Terciario		Total	
	Miles de pesos	%	Miles de pesos	%	Miles de pesos	%	Miles de pesos	%
Total RHA XIII	14,877,336	100	457,830,793	100	1,718,965,308	100	2,191,673,437	100
Distrito Federal	1,057,543	7.1	227,314,217	49.7	1,299,198,234	75	1,527,569,995	69.7
Hidalgo	3,493,357	23.5	29,718,289	6.5	36,489,329	2.1	69,700,976	3.2
México	10,178,611	68.4	199,843,674	43.7	381,314,016	22.2	591,336,303	27.0
Tlaxcala	147,825	1.0	954,612	0.2	1,963,728	0.1	3,066,166	0.1

Fuente: Elaborado a partir de: INEGI. Estadísticas de México con Cifras hasta 2010.

Nota: Por norma del Banco de México y acuerdo con el INEGI, las cifras se dan a precios de 2003, para estandarizar y hacer comparables los análisis a un año base común

Respecto a la participación por sector, en esta Región no se encuentra ninguno de los estados que más contribuyen, en el ámbito nacional, en la generación del PIB del Sector Primario. De hecho su aportación al PIB del Sector Primario nacional es de solamente 4.6%.

Los municipios del Estado de México y del estado de Hidalgo, considerados en esta Región, contribuyen con 91.9% del PIB total del Sector Primario.

Destacan el Distrito Federal y el Estado de México por su participación tanto en el Sector Secundario como en el Sector Terciario, situación que refleja la importancia que tie-

nen en estos mismos rubros, en el ámbito nacional. Si se considera la participación conjunta de ambas entidades federativas, su contribución en esta RHA es de 93.3% y 97.8% del PIB total de los Sectores Secundario y Terciario, respectivamente.

El Sector Terciario tiene gran relevancia: representó el 78.2% del PIB total de esta RHA, en el año 2008. El Sector Secundario fue el segundo en importancia con 20.9% de participación en el PIB total y el Sector Primario solamente participó con el 0.7% del PIB total de la RHA, en el año 2008 (Tabla 3.4).

Tabla 3.4 Distribución sectorial del Producto Interno bruto Regional, 2008

Sector	PIB (Miles de pesos, precios 2003)	Participación del sector en el PIB
Sector primario	14,877,336	0.7%
Sector secundario	457,830,793	20.9%
Sector terciario	1,718,965,308	78.4%
Total regional	2,191,673,437	100.0%

Fuente: Elaboración propia del IMTA con base en la información de México en Cifras, INEGI, 2011.

3.3 Fisiográfica, meteorológica e hidrológica

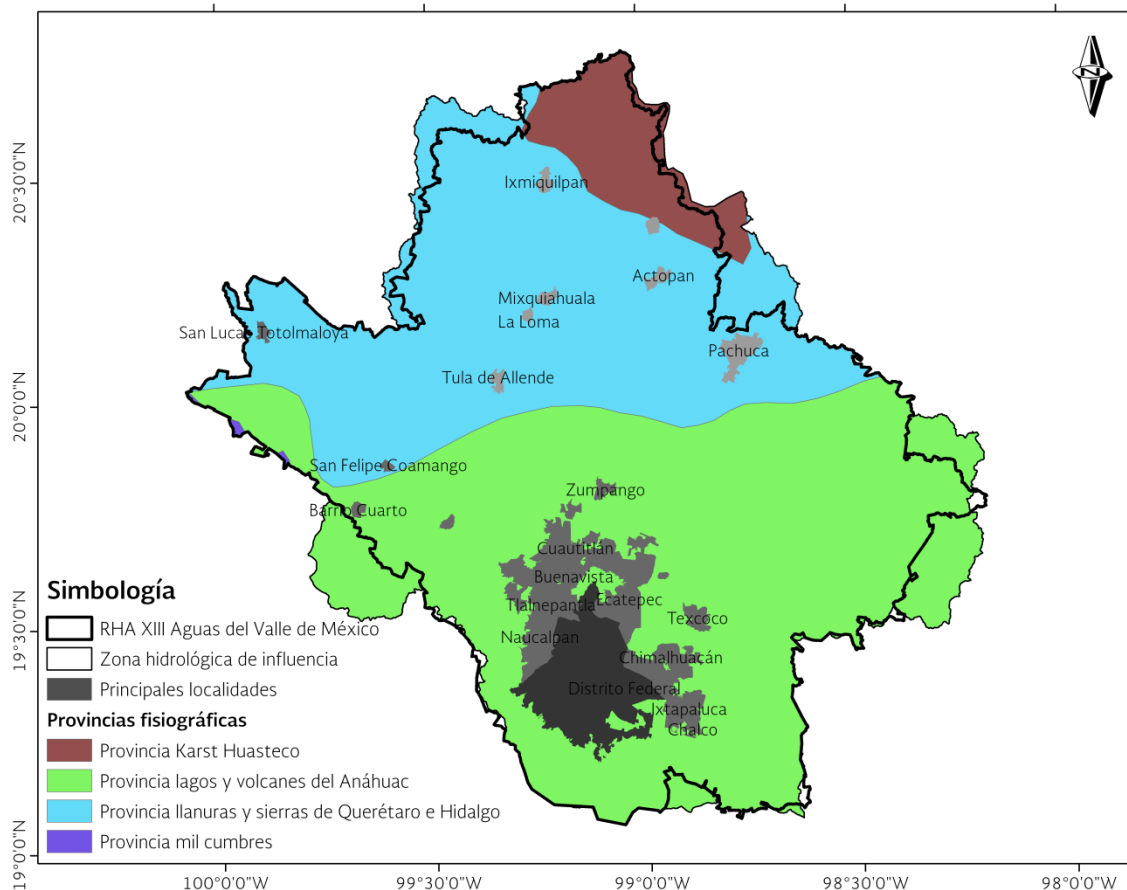
De acuerdo a los requerimientos que prevalecen en el actual Programa y que el objetivo es caracterizar las zonas de inundación, las cuales obedecen a aspectos hidrológicos (19,927.7 km²), los siguientes temas se detallarán según la delimitación hidrológica que tienen influencia sobre la superficie de la RHA XIII.

3.3.1 Características fisiográficas

Fisiografía

La RHA XIII se caracteriza por pertenecer principalmente a tres provincias fisiográficas, la provincia Lagos y Volcanes del Anáhuac en la parte centro sur de la RHA en donde se asientan el Distrito Federal y su zona conurbada, al noroeste la provincia Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo en la cual se tienen localidades como Pachuca, Actopan, Tula de Allende e Ixmiquilpan. Hacia el norte, en menor proporción la provincia Karst Huasteco (Figura 3.5).

Figura 3.5 Provincias fisiográficas



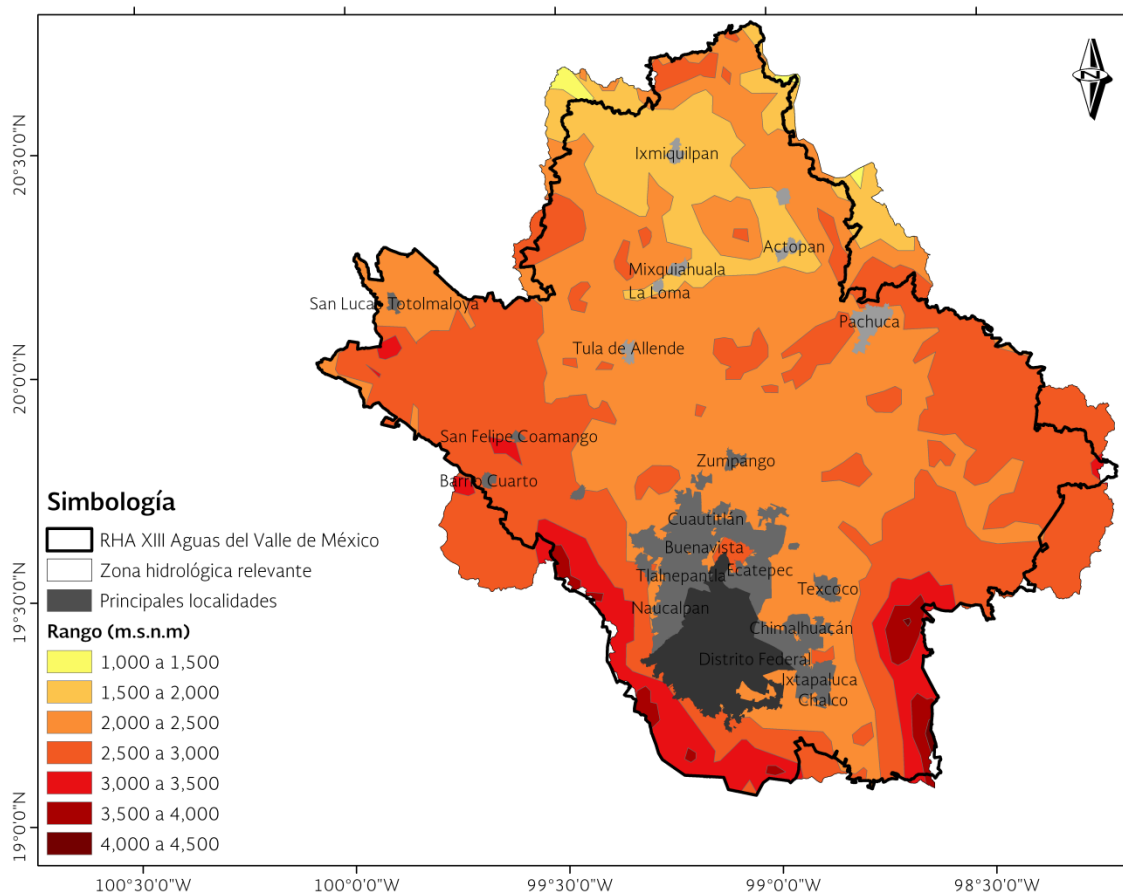
Fuente: Elaborado a partir de: Conabio, Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A. (1990). Provincias Fisiográficas de México'. Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4, 000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México. Información de Provincias Fisiográficas de México, Fecha de publicación: 18-02-2001. <http://www.Conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Relieve

La RHA XIII tiene la característica de contar con 7 rangos del relieve hipsobatómétrico de la clasificación que maneja el INEGI, desde el rango 3 que va de 1,000 a 1,500 msnm, hasta el 9 de 4,000 a 4,500 msnm (Figura

3.6). Los rangos con mayor superficie oscilan sus elevaciones entre 2,000 y 2,500 msnm, que cubren un poco más de la mitad del área de la RHA.

Figura 3.6 Relieve (Hipsobatómetría)



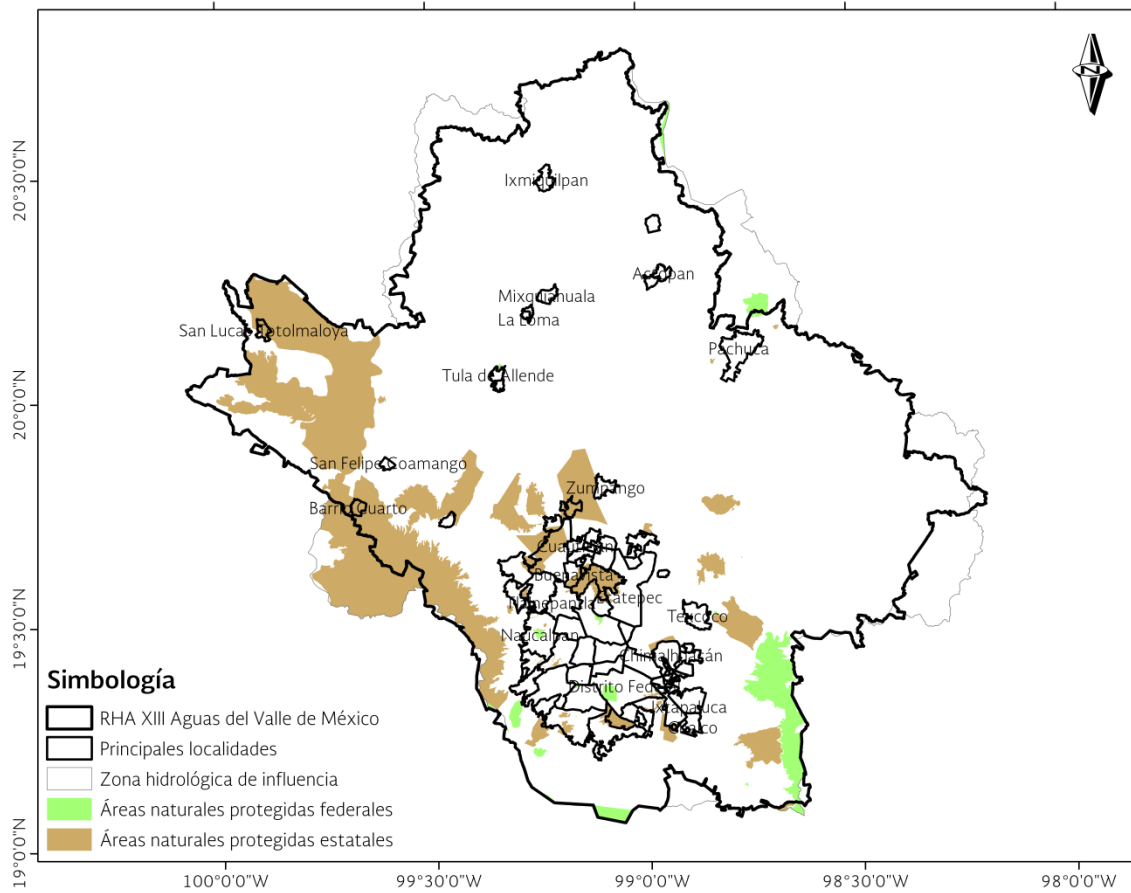
Fuente: Elaborado a partir de: INEGI, Información de Relieve (Hipsobatómetría), 2002.

Áreas Naturales Protegidas

En la región se cuenta con una vasta extensión de Áreas Naturales Protegidas (ANP) federales y estatales (Figura 3.7). A nivel federal corresponden a reservas de la biósfera, parques nacionales, monumentos nacionales, áreas de protección de recursos natu-

rales y áreas de protección de flora y fauna. Además, los gobiernos estatales, buscan tener áreas de conservación, restauración, parques ecológicos, naturales, urbanos, reservas patrimoniales, santuarios, y zonas sujetas a reservas ecológicas.

Figura 3.7 Áreas naturales protegidas



Fuente: IMTA. Elaborado a partir de: CONANP. Áreas Naturales Protegidas Federales 2010. Conanp. Bezaury-Creel J. E., J. Fco. Torres, L. M. Ochoa Ochoa. 2007. Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Estatales del Distrito Federal y Municipales de México - Versión 1.0, Agosto 30, 2007.

Estas áreas además de ser importantes por la biodiversidad que presentan, son de interés para la CONAGUA ya que sirven en algunos casos como fuentes de abastecimiento, y en otros casos se utilizan como cuerpos receptores de descargas, de allí que se tenga que trabajar en conjunto para su conservación.

Superficie forestal y deforestación

La Región está caracterizada por contar con prácticamente la mitad de su superficie cu-

bierta de superficie agrícola, la otra mitad en mayor extensión y hacia el sur de la RHA predominan los bosques de coníferas, en menos medida destacan también hacia el oeste y al norte los bosques de encino (Figura 3.8). Además, se tienen áreas críticas sujetas a deforestación, estas son los aprovechamientos irregulares sin autorización de tala, destrucción del recurso forestal y cambio de uso de suelo.