

**Conceptualización del Programa Nacional de
Prevención contra Contingencias Hidráulicas**

INFORME OMM/PREMIA No. 210 (3 de 3)

Organización Meteorológica Mundial
Consultor: **Javier APARICIO (México)**



Diciembre 2013

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

DR. DAVID KORENFELD FEDERMAN

Director General

ING. ALFONSO CAMARENA LARRIVA

Coordinador de Asesores

C.P. GLORIA PEDROZO GONZÁLEZ

Subdirectora General de Administración

ING. FRANCISCO JOSÉ MUÑIZ PEREYRA

Subdirector General de Administración del Agua

MTRO. ÓSCAR JORGE HERNÁNDEZ LÓPEZ

Subdirector General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento

LIC. ÓSCAR JAVIER LARA ARÉCHIGA

Subdirector General de Infraestructura Hidroagrícola

MTRO. ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA

Subdirector General Jurídico

ING. EMILIANO RODRÍGUEZ BRICEÑO

Subdirector General de Programación

DR. FELIPE I. ARREGUÍN CORTÉS

Subdirector General Técnico

LIC. ÓSCAR PIMENTEL GONZÁLEZ

Coordinador General de Atención de Emergencias y Consejos de Cuenca

LIC. ADRIANA CUEVAS ARGUMEDO

Coordinadora General de Atención Institucional, Comunicación y Cultura del Agua

LIC. YULETH KARIME OROZCO ACOSTA

Coordinadora General de Revisión y Liquidación Fiscal

MTRO. JUAN MANUEL CABALLERO GONZÁLEZ

Coordinador General de Servicio Meteorológico Nacional

LIC. JOSÉ ÁNGEL GUILLÉN JARDINES

Titular del Órgano Interno de Control

M. EN I. HORACIO RUBIO GUTIÉRREZ

Gerente de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL



ROBERT MASTERS

Director del Departamento de Desarrollo y Actividades Regionales (DRA)

BRUCE STEWART

Director del Departamento de Clima y Agua (CLW)

MIGUEL ANGEL RABIOLO

Director de la Oficina Regional para las Américas (RAM)

NIRINA RAVALITERA

Oficial Científico Senior del Departamento de Clima y Agua

JOSÉ ALFREDO GARZA

Jefe de la Oficina de Proyectos de la OMM en México (MEX)

Acuerdo de Cooperación Técnica SEMARNAT / CNA – OMM 2005

Proyecto de Fortalecimiento del Manejo Integrado del Agua (PREMIA)

Programa de Trabajo CNA 2013

Anexo de Ejecución CNA – 10 Partes A y B

NOTA

Las opiniones, conceptos y recomendaciones expresadas en el presente informe deberán ser considerados como aquellos del consultor o consultores y no necesariamente como las de la Organización Meteorológica Mundial ni de la Comisión Nacional del Agua de México.

Cualquier mención o referencia de productos en el presente informe no deberá ser considerada como un aval de los mismos por parte de la Organización Meteorológica Mundial.

Contenido

Lista de Figuras	ii
Lista de Tablas	ii
Lista de Acrónimos	iii
Resumen Ejecutivo	v
1 Introducción	1
1.1 Inundaciones	1
1.2 Inundaciones en el mundo	3
1.3 Inundaciones históricas en México	6
2 La gestión integrada de avenidas	9
2.1. Conceptualización de la gestión integrada de avenidas.....	11
2.2. Enfoque de la gestión integrada de avenidas.....	12
2.3. Incertidumbre, riesgo y gestión de avenidas	13
2.4. Elementos de la gestión integrada de avenidas	13
3 EI PRONACCH.....	43
3.1 Origen.....	43
3.2. Objetivos y componentes.....	44
3.3. Principales actividades.....	57
3.4. Avances.....	59
3.5. Programa de actividades del PRONACCH.....	60
4 Conclusiones	61

Lista de Figuras

Figura 1. Definición de Riesgo	2
Figura 2. Número de eventos en los que la Cruz Roja Internacional ha actuado, ayudando a las víctimas, de 1919 a 2004.....	3
Figura 3a. Número total de desastres por fenómeno, 2011.....	3
Figura 3b. Número total de desastres por tipo de fenómeno y año, 2002-2011.....	4
Figura 4. Operaciones del FAED por monto de gasto, 2012	5
Figura 5. Proporción de proyectos con financiamiento del Banco Mundial	6
Figura 6. Zonas inundables en México	7
Figura 7. Inundaciones registradas entre 1950 y 2000.....	7
Figura 8. Daños por fenómenos hidrometeorológicos en México.....	8
Figura 9. Decesos por ciclones, lluvias e inundaciones en México, 2000-2011 ¹⁶	8
Figura 10. Ciclo de vida de la gestión de riesgos del U.S. Army Corps of Engineers.	10
Figura 11. Círculo de la prevención.....	11
Figura 12. Modelo de la gestión integrada de avenidas	12
Figura 13. Costos y beneficios relativos de opciones de manejo de avenidas.....	14
Figura 14. Funciones de la legislación en la gestión de avenidas	15
Figura 15. Índice de desarrollo humano por entidad federativa.....	28
(a) Michoacán (b) Guerrero.....	29
Figura 16. Índice de peligro municipal por inundaciones	29
Figura 17. Componentes del PRONACCH	44
Figura 18. Red hidrométrica y climatológica nacional que reporta diariamente o a tiempo real	47
Figura 19. Evaluación de las estaciones automáticas operadas por diversas instituciones en México	48
Figura 20. Protocolo para el monitoreo, vigilancia, pronóstico y alerta de avenidas	49
Figura 21. Plan de crecimiento de la red de estaciones hidrométricas y pluviométricas automáticas	50
Figura 22. Componentes del Sistema de Administración de Emergencias Hidrometeorológicas.....	51
Figura 23. Zonas propensas a inundación en Tabasco	52
Figura 24. Zonas propensas a inundación en Acapulco	54
Figura 25. Proyectos de delimitación de zonas federales a nivel nacional.....	54
Figura 26. Programa de delimitación de zonas federales 2013-2018	55
Figura 27. Proyectos de delimitación de zonas federales en 2013 por entidad federativa	56
Figura 28. Energía potencial y altura de cortina para los 40 principales presas y bordos del país.....	57

Lista de Tablas

Tabla 1. Factores que contribuyen a las avenidas.....	1
Tabla 2. Operaciones de la FAED en 2011.....	5
Tabla 3. Estaciones hidrometeorológicas automáticas.....	46
Tabla 4. Programa de actividades del PRONACCH	60

Lista de Acrónimos

Acrónimo / Sigla	Descripción
ACB	Análisis costo-beneficio
AMC	Análisis multicriterios
ANRI	Atlas Nacional de Riesgos por Inundaciones
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
BM	Banco Mundial
CAECC	Coordinación General de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca de la Conagua
CCA	Consejo Consultivo del Agua
CENAPRED	Centro Nacional para la Prevención de Desastres
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CIASI	Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones
CNE	Comité Nacional de Emergencias
CNF	Comisión Nacional Forestal
CNPC	Consejo Nacional de Protección Civil
Conafor	Comisión Nacional Forestal
Conagua	Comisión Nacional del Agua
CTOOH	Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas
DL	Direcciones locales de la Conagua
DOF	Diario Oficial de la Federación
EAE	Evaluación ambiental estratégica
ECE	Comisión Económica para Europa (por sus siglas en inglés)
EIA	Evaluación de impacto ambiental
FAED	Fondo para el Alivio de Emergencias por Desastres
FONDEN	Fondo de Desastres Naturales de México
FOPREDEN	Fondo para la Prevención de Desastres Naturales
GIA	Gestión integrada de avenidas
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LGPC	Ley General de Protección Civil
OC	Organismos de cuenca de la Conagua
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONG	Organismo no gubernamental
PNH	Programa Nacional Hídrico
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PREMIA	Proyecto de Fortalecimiento del Manejo Integrado del Agua en México
PRONACCH	Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAVER	Sistema de Análisis y Visualización de Escenarios de Riesgos
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SGT	Subdirección General Técnica de la Conagua
SE	Secretaría de Economía
Sedatu	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
Sedena	Secretaría de la Defensa Nacional
Sedesol	Secretaría de Desarrollo Social
Segob	Secretaría de Gobernación
Semar	Secretaría de Marina
Semamat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Sener	Secretaría de Energía
SGAA	Subdirección General de Administración del Agua de la Conagua
SGAJ	Subdirección General de Asuntos Jurídicos de la Conagua
SGT	Subdirección General Técnica de la Conagua
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SHN	Servicio Hidrológico Nacional
SMN	Servicio Meteorológico Nacional de México
SNPC	Sistema Nacional de Protección Civil
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
SS	Secretaría de Salud
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen Ejecutivo

Las inundaciones son una de las causas más importantes de pérdida de vidas humanas y de recursos materiales en el mundo y constituyen los desastres a los que se dedica la mayor cantidad de recursos, incluso por encima de sismos o epidemias, por ejemplo. Los factores que contribuyen a las avenidas pueden clasificarse como meteorológicos, hidrológicos y humanos, siendo éstos últimos los mayormente controlables. El riesgo a inundaciones no puede explicarse sin el concurso de la vulnerabilidad, la severidad y el grado de exposición.

En las planicies de los grandes ríos de México, prácticamente todos los años se producen inundaciones derivadas de sus desbordamientos y los daños producidos por las mismas aumenta constantemente, incluso por arriba de la tasa de crecimiento del PIB. Una extensión de 162,000 km² del territorio nacional es susceptible de inundarse con un periodo de retorno de 40 años.

La metodología de la gestión integrada de avenidas (GIA) cambia el concepto de “controlar”, actitud meramente reactiva, por el de “gestionar”, que da una respuesta más activa e integral. Así, la GIA 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. El ciclo de la GIA comprende la respuesta al impacto inicial del desastre, la recuperación mediante acciones que se toman después del mismo, la mitigación para prevenir nuevos desastres y la preparación antes de que ocurran. La GIA está ligada a la gestión de los recursos hídricos, la gestión del uso de la tierra, el ordenamiento de las zonas costeras y la gestión de riesgos y entiende que el proceso de la toma de decisiones ha de ser participativo, multisectorial y transparente. Por ello, la GIA considera seis puntos principales establecidos por la OMM: gestión del ciclo hidrológico en su conjunto, gestión integrada de la tierra y recursos hídricos, gestión de riesgos e incertidumbres, adopción de la mejor combinación de estrategias, garantía de un enfoque participativo y adopción de enfoques de la gestión integrada de riesgos. Los elementos de la GIA que se deben tomar en cuenta son los legales e institucionales, sociales, económicos y ambientales.

Las avenidas no se pueden gestionar apropiadamente si no se comprende la legislación aplicable. El marco jurídico debe abordar las siguientes cuestiones específicas: coordinación y cooperación entre diferentes organizaciones, instituciones, sectores y usuarios; disponibilidad y acceso a datos e información básica con miras a la adopción de decisiones fundamentadas, y creación de un entorno propicio para que todas las partes interesadas participen y adopten decisiones colectivas. En México, el marco jurídico está establecido principalmente por la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Protección Civil, el Plan Nacional Hídrico (PNH) y el Fondo Nacional de Desastres Naturales. Las instituciones que participan en el objetivo de prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos, señalado en el PNH, son muchas y diversas: la Comisión Nacional del Agua (Conagua), gobiernos de los estados, varias secretarías de estado, usuarios, medios de comunicación, universidades, etc. Es notable, no obstante el significativo marco jurídico mexicano en la materia, que no existe en México un instrumento legal que vincule a los gobiernos federal y locales con los afectados por inundaciones y otras partes interesadas.

La planeación participativa, que aglutina a todos los sectores interesados a distintos niveles, es un elemento esencial para reducir la exposición a los riesgos residuales de las avenidas y de adoptar una estrategia de “convivencia” con ellas, dentro de los planes de gestión de emergencia en caso de avenida. Si la población no es consciente de los riesgos a que se expone, no será posible movilizar esfuerzos a nivel local para adoptar medidas apropiadas. Las condiciones que definen la vulnerabilidad a las avenidas se pueden clasificar como las físicas/materiales, las constitutivas/organizativas y las vinculadas a la motivación o actitudes. Además hay factores coadyuvantes como la pobreza, las oportunidades de subsistencia, las creencias culturales, los derechos

humanos, las inequidades entre hombres y mujeres y las necesidades especiales de los grupos sociales más débiles. La pobreza es uno de los más determinantes.

Las avenidas pueden traer tanto beneficios como daños económicos. El análisis económico ayuda no sólo a seleccionar el nivel óptimo de adaptación a las avenidas, sino también a determinar la combinación óptima de medidas para ese propósito, es decir, provee de herramientas para la toma de decisiones. Además del análisis costo beneficio, los análisis multicriterios pueden ser usados para que las partes interesadas exploren la naturaleza de las decisiones, determinen los factores críticos, descubran sus propias preferencias y simplifiquen el proceso de selección de opciones, pues el tomador de decisiones que debe asignar recursos limitados y escasos y se enfrenta a objetivos que compiten entre sí requiere predecir las consecuencias físicas y económicas futuras de una política o plan y tomar decisiones calculadas.

Desde la perspectiva medioambiental de la gestión integrada de crecidas, se recomienda la adopción de un enfoque triple que consiste en evitar, reducir y atenuar los efectos negativos en el medio ambiente sin comprometer los objetivos de la gestión de avenidas. Los servicios ecosistémicos, definidos como “los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas”, incluyen el abastecimiento, la regulación y los servicios culturales que afectan directamente a las personas, así como los servicios de apoyo necesarios para mantener otros servicios. El medio ambiente provee de servicios ecosistémicos y cualquier modificación a los ecosistemas puede tener efectos negativos, en algunos casos en cascada, sobre otras partes interesadas que pueden no estar relacionadas con dicha modificación. Para integrar las cuestiones medioambientales en los procesos de toma de decisiones, es necesario un marco general que contenga los elementos siguientes: comprensión y análisis científicos, evaluación ambiental, análisis económico ecológico, participación de los interesados y enfoque de manejo adaptativo, supervisión y mecanismos de apoyo.

El PRONACCH tiene como objetivo establecer y poner en marcha una política pública para reducir los riesgos de daños por inundaciones, particularmente en lo que se refiere a la protección de la población, siguiendo la metodología de la gestión integrada de avenidas. El PRONACCH fue anunciado por el Presidente de la República en enero de 2013, señalando cuatro acciones: revisar las condiciones de bordos, presas y sus instrumentos para prevenir contingencias y brindar seguridad a la población; intensificar la delimitación de zonas federales y de ordenamiento hidráulico, para impedir asentamientos humanos en lugares de riesgo; realizar estudios hidrológicos y revisar la capacidad de las presas y sus protocolos de operación, y construir la nueva red climatológica e hidrométrica, instalar sistemas de alerta en los cauces y modernizar los Servicios de Alertamiento Temprano. Para cumplir con estas acciones, el PRONACCH tiene cuatro componentes: la Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones (CIASI), la red de monitoreo, vigilancia, pronóstico y alerta temprana, la determinación del territorio inundable y los programas de prevención de contingencias hidráulicas por organismo de cuenca.

Las instituciones mexicanas –no sólo las encargadas de la gestión de los recursos hídricos, sino también las que tienen bajo su responsabilidad los aspectos sociales, en particular la pobreza, que son factores fundamentales en la vulnerabilidad de la población a las inundaciones— cuentan con la experiencia y personal necesarios para abordar el reto que significa el PRONACCH. Todas las instituciones gubernamentales mexicanas cuyas atribuciones están relacionadas con el PRONACCH están coordinadas y transversalizadas por la CIASI.

El PRONACCH incluye el plan de crecimiento de la red de estaciones hidrométricas y pluviométricas automáticas, componente de fundamental importancia en todo programa de este tipo. Asimismo, el Sistema de Administración de Emergencias Hidrometeorológicas que forma parte integral del PRONACCH recoge los conceptos básicos de la gestión integrada de avenidas.

La determinación del territorio inundable se realiza a través de tres componentes: el Atlas Nacional de Riesgos por Inundaciones, el Programa de delimitación de zonas federales y la determinación de las políticas de operación de las presas cuyas descargas pueden tener efectos de inundaciones. Para la formulación de programas de prevención de contingencias hidráulicas en

los trece organismos de cuenca se elaboró una guía que permitirá lograr la uniformidad necesaria en dichos programas –considerando desde luego las diferencias regionales—y detalla paso a paso el proceso para elaborarlos. Se presenta un programa de actividades del PRONACCH para los próximos seis años.

1 Introducción

El PRONACCH fue anunciado el 14 de enero de 2013 por el Presidente de la República y tiene como objetivo establecer y poner en marcha una política pública para reducir los riesgos de daños por inundaciones, particularmente en lo que se refiere a la protección de la población. Dentro del PRONACCH se tiene contemplado elaborar trece programas de medidas dirigidas a reducir la vulnerabilidad ante posibles contingencias hidráulicas a partir de polígonos de peligrosidad para todo el país en diversos periodos de retorno y curvas de daños para áreas urbanas y de cultivo.

El presente documento tiene como objetivo conceptualizar el PRONACCH para que provea la base de los trabajos correspondientes al desarrollo del propio programa.

1.1 Inundaciones

El glosario hidrológico internacional¹ registra las siguientes definiciones:

crecida sin. **avenida** véase también **inundación, aguas altas** 1) Elevación, generalmente rápida, del nivel de agua de un curso, hasta un máximo a partir del cual dicho nivel desciende a una velocidad menor. 2) Flujo relativamente alto medido como nivel o caudal.

inundación véase también **crecida** 1) Desbordamiento del agua fuera de los confines normales de un río o cualquier masa de agua.

Aunque el glosario acepta como sinónimos los términos “crecida” y “avenida”, en este trabajo se aceptará el término “crecida” como un fenómeno habitual y frecuente en los ríos, mientras que el término “avenida” –de uso más común en México– se entenderá como un fenómeno infrecuente, es decir, una crecida que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura². Con lo anterior, se entiende por “inundación” a aquel evento que se genera a partir de una avenida.

Las inundaciones constituyen, históricamente, una de las causas más importantes de pérdida de vidas humanas y de recursos materiales. Lejos de disminuir, las catástrofes asociadas con inundaciones aumentan cada día, al incrementarse la población y, consecuentemente, las presiones urbanas sobre los ríos, las planicies de inundación y otras áreas que actualmente son inundables y antes no lo eran, como algunas ciudades donde los drenajes naturales han sido disminuidos o eliminados. Las inundaciones siempre han existido en tanto los ríos se salen de su cauce formativo y derraman sobre las planicies; pero se convierten en catástrofes solamente cuando hay algún aprovechamiento de las zonas inundables, ya sea para usos urbanos o rurales³. La tabla 1 muestra los factores que contribuyen a las avenidas⁴. De estos factores, los mayormente controlables son los humanos. Dentro de los factores humanos que contribuyen a las avenidas e inundaciones es necesario enfatizar la construcción de caminos, que en México constituyen un factor de gran importancia, que es necesario abordar y reglamentar apropiadamente.

Tabla 1. Factores que contribuyen a las avenidas

¹ OMM/UNESCO (2012)

² Salas y Jiménez (2013)

³ Aparicio (1998)

⁴ OMM (2006b)

Factores meteorológicos	Factores hidrológicos	Factores humanos
<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia • Tempestades ciclónicas • Tempestades de pequeña escala • Temperatura • Nevadas y deshielos • Ciclones 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de humedad del suelo • Nivel del agua subterránea antes de la tormenta • Tasa de infiltración en la superficie, afectada por la vegetación, la textura del suelo, la densidad, la estructura, la humedad del suelo, etc. • Presencia de una cubierta impermeable (por ejemplo, nieve o hielo) • Perfil transversal y rugosidad del cauce • Presencia o ausencia de planicies de inundación o de canales de desagüe • Sincronización de escurrimientos en distintos lugares de la cuenca 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de uso de la tierra (por ejemplo, urbanización) aumentan el volumen y el caudal del escurrimiento • Ocupación de la planicie que obstaculiza el flujo • Caminos y otras vías terrestres con sistemas de drenaje inadecuados • Medidas estructurales de control de avenidas (por ejemplo, presas aguas arriba) • Emisiones de gases de efecto invernadero que pueden afectar al cambio climático y a la frecuencia y magnitud de los sucesos de precipitación • Disminución de la capacidad hidráulica de los cauces fluviales por la acumulación de desperdicios en el río, por la restricción de los cursos fluviales por el vertido de desechos, minerales o detritos • La minería y la industria alteran los regímenes hídricos, contaminan los cursos fluviales y afectan a los ecosistemas, y pueden alterar el curso de los ríos

No todos los eventos de lluvia intensa, extremos o no, constituyen riesgos. Los componentes del riesgo son la exposición, la vulnerabilidad y la severidad o peligro (Figura 1).



Figura 1. Definición de Riesgo

1.2 Inundaciones en el mundo

A nivel mundial las inundaciones están aumentando más rápidamente que ningún otro desastre. De acuerdo con la Cruz Roja Internacional, durante el periodo 1919-2004 esta institución ha colaborado con ayuda en más eventos de inundaciones que de cualquier otro tipo (figura 2), en gran medida porque el acelerado desarrollo de las comunidades modifica los ecosistemas locales, incrementando el riesgo de inundación al que están expuestas muchas poblaciones⁵.

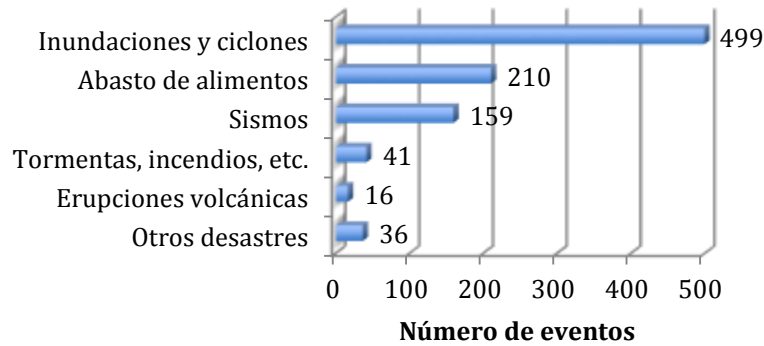


Figura 2. Número de eventos en los que la Cruz Roja Internacional ha actuado, ayudando a las víctimas, de 1919 a 2004⁶

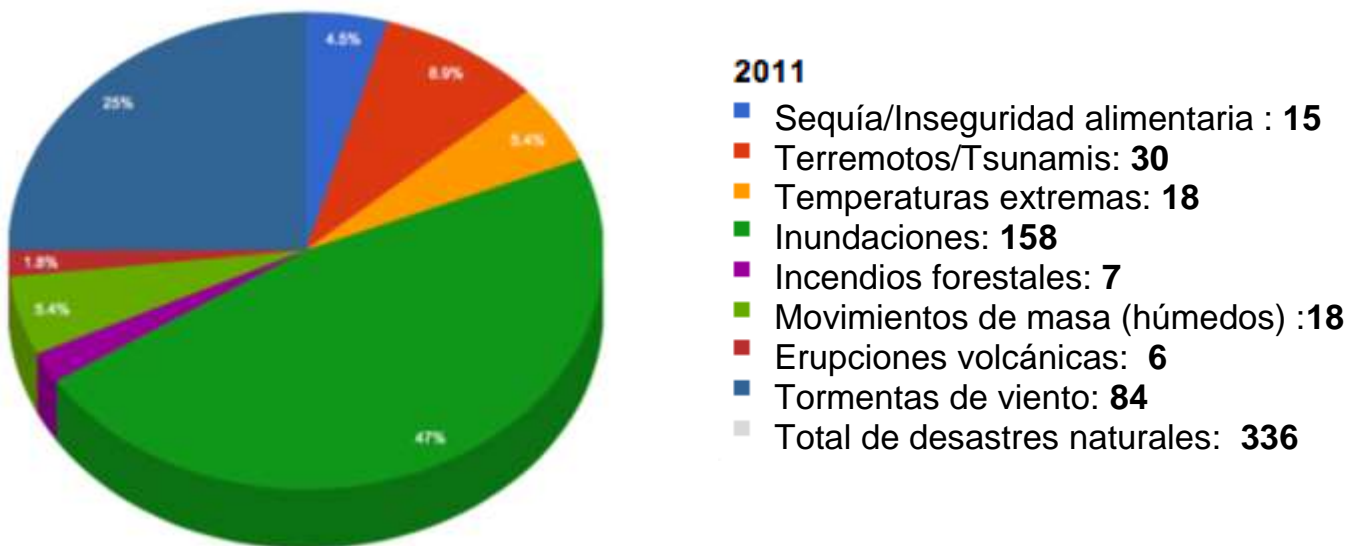


Figura 3a. Número total de desastres por fenómeno, 2011

⁵ Salas y Jiménez, 2013

⁶ Fuente: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies; adaptada de Salas y Jiménez, 2013

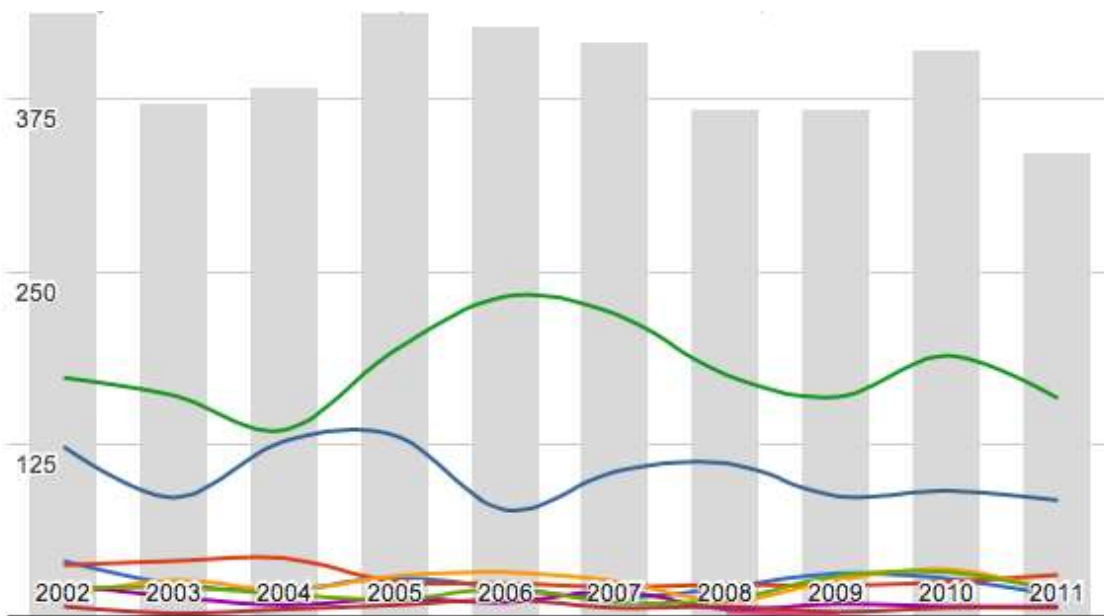


Figura 3b. Número total de desastres por tipo de fenómeno y año, 2002-2011⁷

En las figuras 3a y 3b se muestran las estadísticas de número de desastres naturales de acuerdo con la Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja⁸. Como se observa, las inundaciones constituyen claramente la mayor cantidad de desastres naturales en el mundo.

Por otra parte, el Fondo para el Alivio de Emergencias por Desastres (FAED) es una fuente de fondos para asegurar la disponibilidad de apoyo financiero inmediato para las operaciones de respuesta de emergencia ante desastres la Cruz Roja y la Media Luna Roja. El FAED es una parte vital del sistema de respuesta ante desastres de la Cruz Roja, pues incrementa la capacidad de las sociedades nacionales para responder rápidamente a crisis humanitarias y desastres alrededor del mundo. Está financiada a través de donaciones que responden a convocatorias anuales, en parte por los gobiernos y las sociedades nacionales, y también por organizaciones privadas como la Fundación Z Zurich⁹. La figura 4 contiene la proporción de gasto en cada tipo de operación del FAED¹¹. La proporción que corresponde a las inundaciones es el 31% del total, y, si se le suma el porcentaje correspondiente a ciclones y tormentas, el monto asciende al 45%. La tabla 2 indica el monto de las operaciones del FAED en 2011¹⁰

⁷ Ver código de colores en la figura 3a

⁸ <http://www.ifrcmedia.org/assets/pages/wdr2012/index.html> (Consultado el 6 de octubre de 2013); datos de International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2012). World Disaster Report 2012. Ginebra.

⁹ Z Zurich Foundation (2011)

¹⁰ *Íbid.*

Tipo de operación por monto de gasto (%), 2012

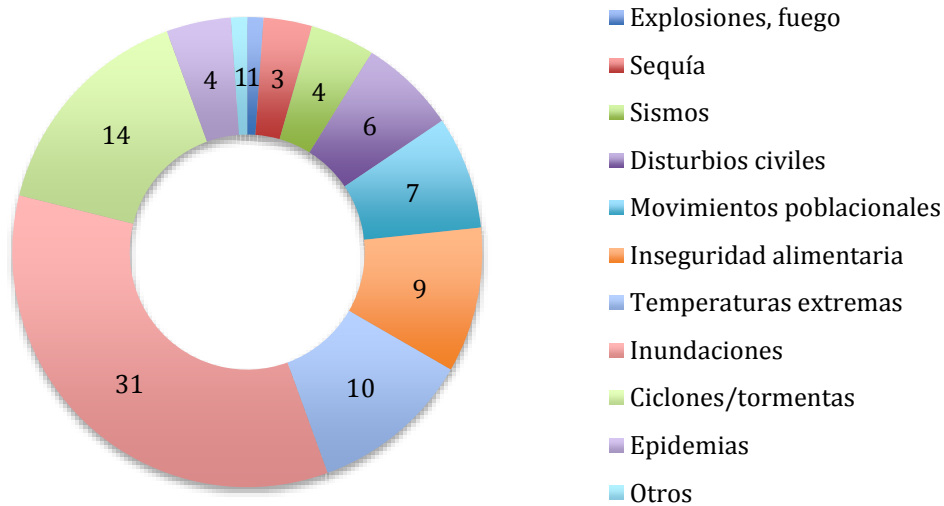


Figura 4. Operaciones del FAED por monto de gasto, 2012

Tabla 2. Operaciones de la FAED en 2011¹¹

Tipo de operación	Número de operaciones	Monto en dólares*	%
Inundaciones	36	8,042,710	37.7
Epidemias	29	5,018,194	23.5
Ciclones y tormentas	16	2,722,909	12.8
Disturbios civiles	8	1,318,786	6.2
Inseguridad alimentaria	6	1,217,135	5.7
Movimientos de población	5	1,180,580	5.5
Sismos	4	772,612	3.6
Temperaturas extremas	3	447,802	2.1
Explosiones, fuego	3	307,320	1.5
Sequías	1	223,668	1.1
Otros	2	72,417	0.3

Al tipo de cambio Franco suizo-Dólar del 28 de octubre de 2013

La figura 5 muestra la proporción de proyectos actuales (cerrados, activos, propuestos y abandonados) por sector con financiamiento del Banco Mundial¹². En estos datos también se observa una predominancia clara de los proyectos de protección contra inundaciones respecto a los demás sectores, salvo el de administración del gobierno central.

¹¹ Adaptado de Z Zurich Foundation (2011)

¹² http://www.bancomundial.org/projects/search?lang=es&searchTerm=&themecode_exact=52, consultado el 28 de octubre de 2013

Sector

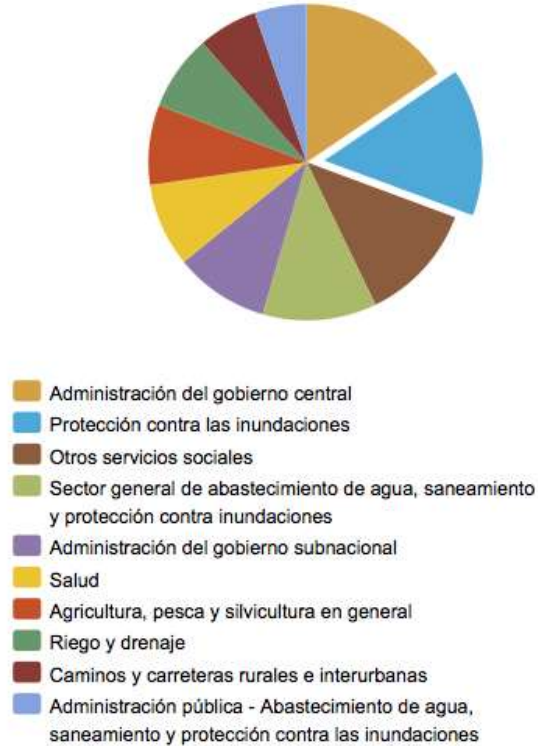


Figura 5. Proporción de proyectos con financiamiento del Banco Mundial

1.3 Inundaciones históricas en México

México tiene una topografía compleja, donde coexisten zonas montañosas y zonas de planicie. En la figura 6 se muestran las zonas inundables del país.

En las planicies de los grandes ríos de México, prácticamente todos los años se producen inundaciones derivadas de sus desbordamientos. La causa principal es la pérdida de la capacidad hidráulica de esas corrientes, una vez que dejan la zona de sierras y se adentran en las planicies. En contraste, en las zonas semidesérticas las inundaciones son menos frecuentes, por lo que suelen olvidarse; sin embargo, cuando se presentan causan serios problemas¹³.

En México ocurrieron, por efecto de desastres, alrededor de 10,000 muertes de 1980 a 1999, aproximadamente 500 cada año. Las pérdidas económicas calculadas alcanzan 9,600 millones de dólares, con un monto promedio anual cercano a los 500 millones de dólares¹⁴.

Una estimación de las víctimas fatales en México a consecuencia de fenómenos hidrometeorológicos arroja un promedio cercano a los 140 individuos fallecidos anualmente. La cantidad de daños totales por este tipo de fenómenos, de 1980 a 1999, fue de 4,537 millones de dólares, lo que en promedio arroja 227 millones de dólares en pérdidas anuales¹⁵.

¹³ Salas y Jiménez (2013)

¹⁴ Bitrán (2001)

¹⁵ Salas y Jiménez (2013)

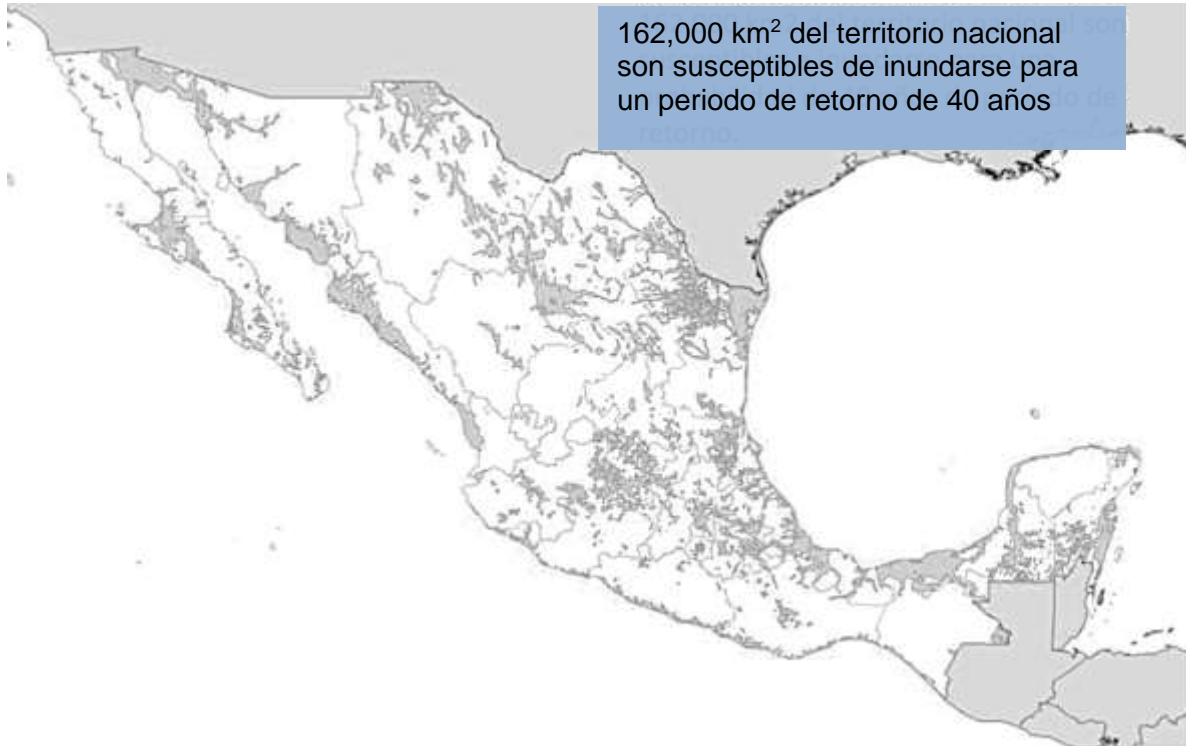


Figura 6. Zonas inundables en México

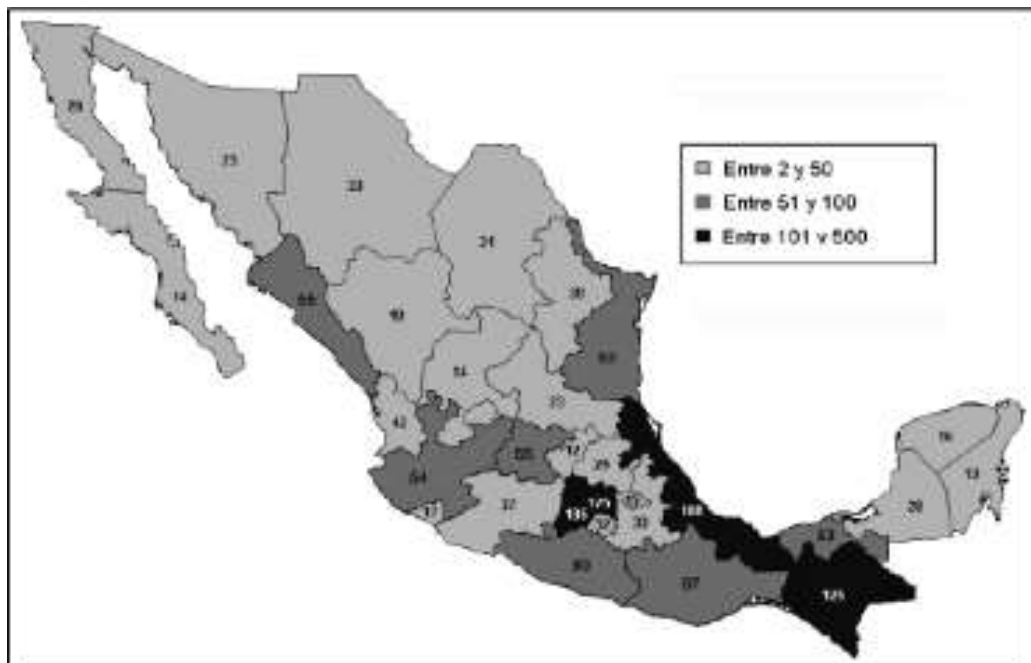


Figura 7. Inundaciones registradas entre 1950 y 2000.

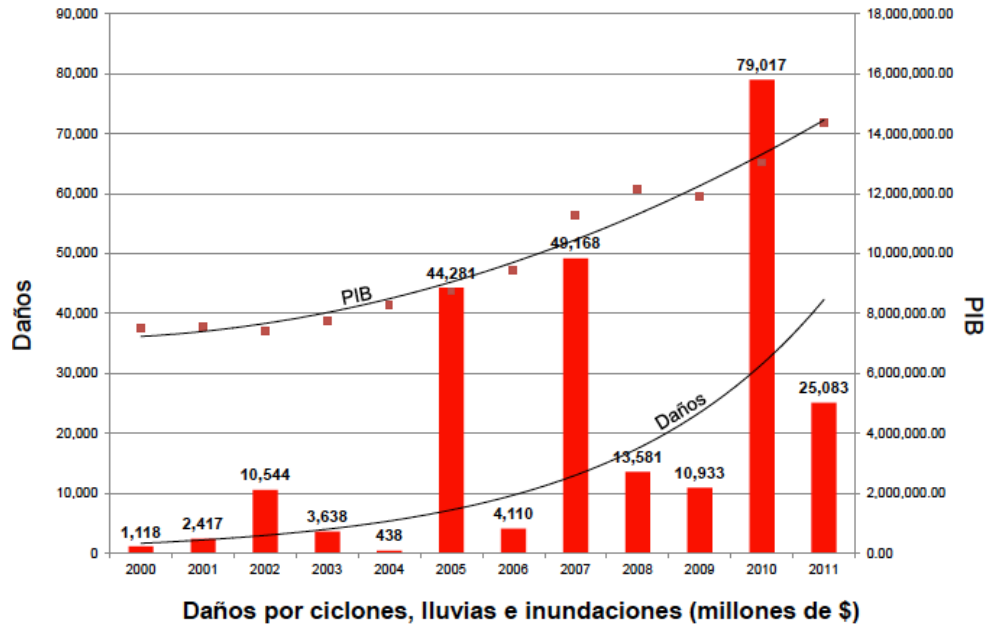


Figura 8. Daños por fenómenos hidrometeorológicos en México¹⁶.

En la figura 7 se muestran las inundaciones registradas entre 1950 y 2000² y en la figura 8 están los daños por fenómenos hidrometeorológicos en México. Se observa una tendencia creciente y es de hacerse notar que la tendencia creciente de la línea de daños es mayor que la del PIB en los últimos años. Sin embargo, la tendencia de decesos no es tan clara (figura 9).

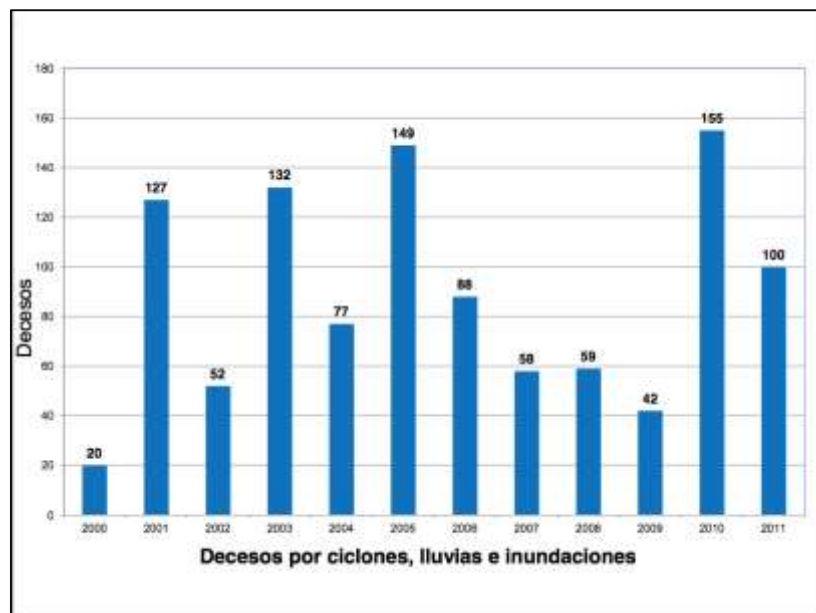


Figura 9. Decesos por ciclones, lluvias e inundaciones en México, 2000-2011¹⁶

¹⁶ Fuente: GASIR

2 La gestión integrada de avenidas

La metodología de la gestión integrada de avenidas conlleva un replanteamiento básico de lo que ese fenómeno significa para la sociedad: la “necesidad de controlar” deja ahora paso a la “necesidad de gestionar”, abandonando con ello la anterior actitud meramente reactiva en favor de una respuesta más activa¹⁷.

En el marco de una gestión integrada de los recursos hídricos, la gestión integrada de avenidas 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 avenidas debe alentar la participación de usuarios, los encargados de la planeación y las instancias normativas en todos los niveles. El enfoque participativo debe ser abierto, transparente, integrador y comunicativo; debe requerir la descentralización del proceso de la toma de decisiones y debe abarcar amplias consultas con la población así como la participación de las partes interesadas en las actividades de planeación y aplicación¹⁸.

Plantear los problemas de la gestión de avenidas en forma aislada resulta necesariamente en un enfoque limitado y poco sistemático. La gestión integrada de avenidas 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 hídricos¹⁹.

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 inundaciones²⁰.

La manera reactiva tradicional de enfrentar los desastres por inundaciones consiste simplemente en llevar abastecimiento de alimentos, medicamentos, ropa, etc. a la zona en cuestión y en tratar en lo posible de sacar a la población afectada. Esta forma de proceder ha hecho claro que, independientemente de los recursos disponibles, la provisión de protección completa es simplemente imposible²¹. La figura 10 muestra el ciclo de vida de la gestión de riesgos según el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos de América. Como se observa, la *respuesta* reactiva, es decir, las acciones que se toman *durante* el impacto inicial de los desastres es sólo uno de los componentes del ciclo de vida de la gestión de riesgos. Después está el periodo de *recuperación*, en el que se toman acciones *después* del impacto inicial, incluyendo aquéllas dirigidas al retorno a la normalidad. La tercera parte del ciclo está constituida por la *mitigación*, a través de actividades que *previenen* el desastre, reduciendo su probabilidad de ocurrencia y sus efectos dañinos. Finalmente, la cuarta parte del ciclo consiste en *preparación y entrenamiento*, *antes* de la ocurrencia del evento.

¹⁷ OMM, 2006b

¹⁸ OMM, 2009

¹⁹ *Íbid.*

²⁰ *Íbid*

²¹ Marc, 2012

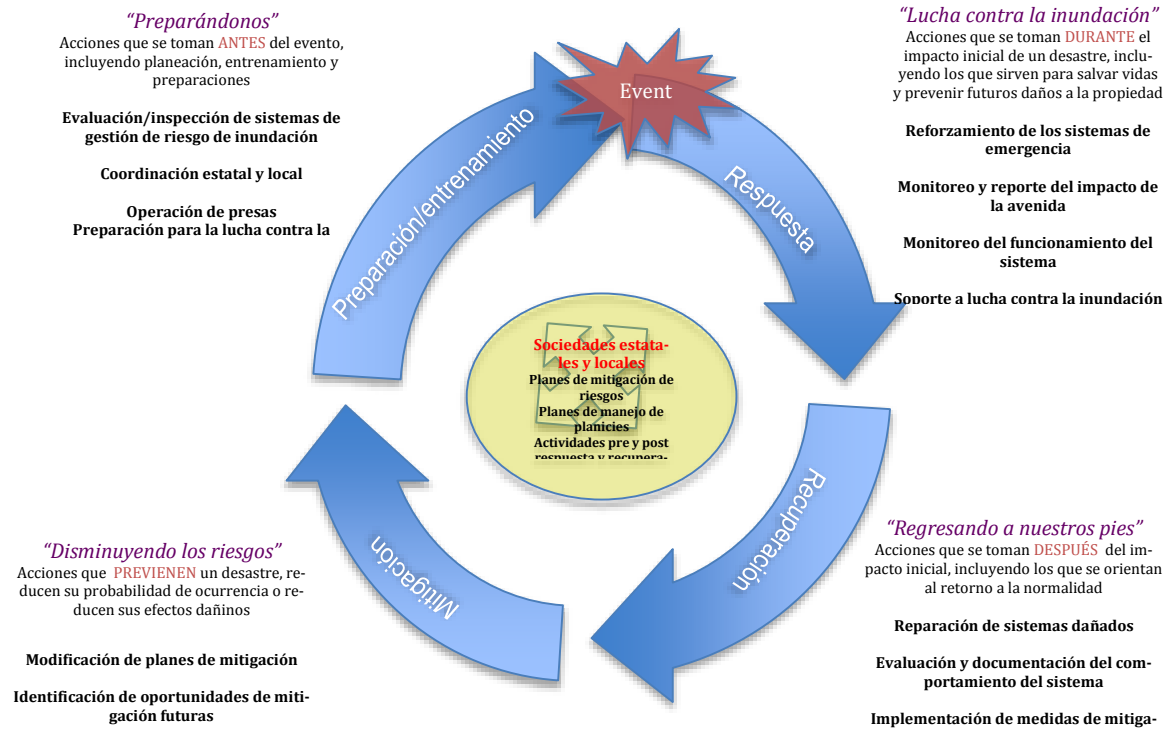


Figura 10. Ciclo de vida de la gestión de riesgos del U.S. Army Corps of Engineers²².

La Conagua utiliza el círculo de la prevención mostrado en la figura 11. Es muy similar al de la figura 10, aunque tiene menos énfasis en la mitigación.

²² Adaptado de Marc, 2012

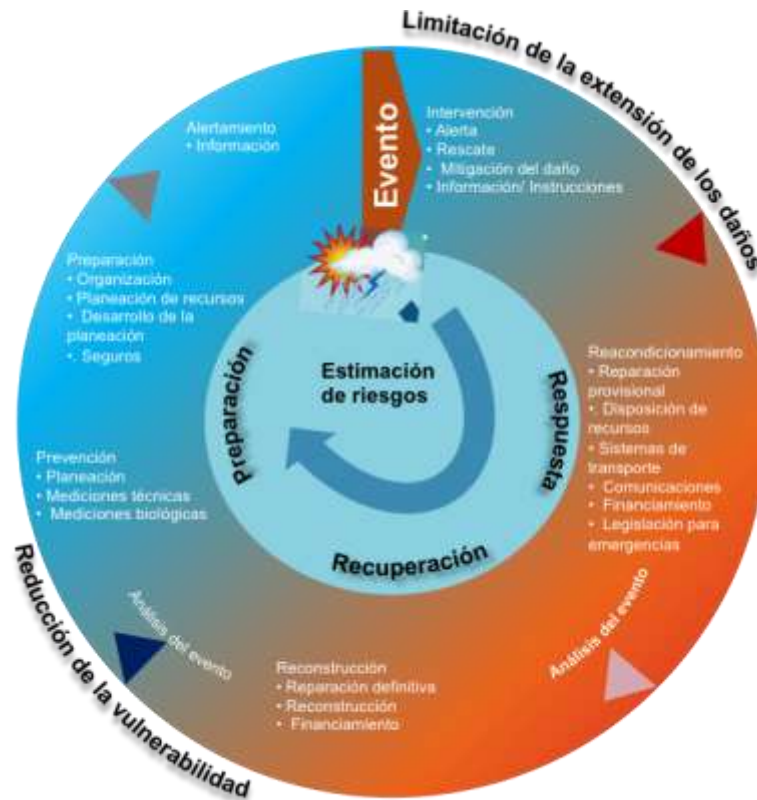


Figura 11. *Círculo de la prevención*^{23,24}

2.1. Conceptualización de la gestión integrada de avenidas

La tendencia generalizada mundialmente es evitar que la gestión de avenidas se haga en forma fragmentada. El proceso de gestión integrada de avenidas abarca el desarrollo de los recursos de la tierra y los recursos hídricos en una cuenca fluvial, en el marco de la gestión integrada de los recursos hídricos, y tiene como objetivo maximizar los beneficios netos del uso de las llanuras inundables y minimizar las pérdidas de vidas causadas por las inundaciones²⁵.

La gestión integrada de avenidas considera que la cuenca fluvial es un sistema dinámico con muchas interacciones e intercambios entre los procesos hidrológicos y la tierra. El punto de partida de este enfoque de gestión es una visión general de una cuenca fluvial. Incorporar una perspectiva de sostenibilidad de los medios de subsistencia significa buscar la forma de identificar oportunidades para mejorar el rendimiento del sistema como un todo. Los flujos de agua, sedimentos y contaminantes que bajan de las cuencas de captación del curso superior del río y terminan en la costa a menudo se adentran docenas de kilómetros al interior de las tierras, cubriendo gran parte de la cuenca fluvial, y pueden tener efectos considerables. Es importante incluir la

²³ Conagua (2011)

²⁴ Arreguín, C. F. (2011). "Riesgos de inundación en México", Conferencia dictada en el Tercer Seminario Internacional de Potamología, Tuxtla Gutiérrez, Chis., http://www.imta.gob.mx/potamologia/images/stories/ponencias_tercer_seminario/seminario/felipe_arreguin/riesgosinundacionmexico25082011vb.pdf, consultado el 23 de septiembre de 2013

²⁵ OMM (2009)

gestión de la zona costera en la gestión integrada de avenidas ya que los estuarios abarcan tanto la cuenca fluvial como el litoral. La figura 12 describe un modelo de gestión integrada de avenidas²⁶

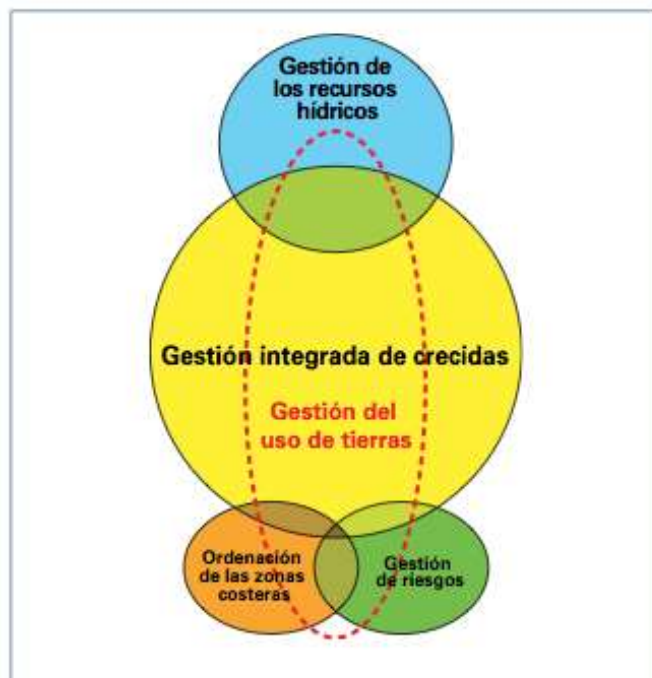


Figura 12. Modelo de la gestión integrada de avenidas

2.2. Enfoque de la gestión integrada de avenidas

La gestión integrada de avenidas entiende que el proceso de la toma de decisiones ha de ser participativo, multisectorial y transparente. La característica que define la gestión integrada de avenidas es la integración, expresada simultáneamente de diferentes maneras: una combinación adecuada de estrategias, puntos de intervención cuidadosamente seleccionados, y tipos de intervención adecuados (estructurales o no estructurales, a corto o a largo plazo).

El plan de gestión integrada de avenidas debería tener en cuenta los siguientes seis puntos principales, a fin de gestionar las avenidas en el marco de un enfoque de gestión integrada de los recursos hídricos²⁷:

- la gestión del ciclo hidrológico en su conjunto;
- la gestión integrada de la tierra y de los recursos hídricos;
- la gestión de riesgos e incertidumbres;
- la adopción de la mejor combinación de estrategias;
- la garantía de un enfoque participativo; y
- la adopción de enfoques de la gestión integrada de riesgos.

En OMM, 2009 se puede encontrar una descripción detallada de estos elementos.

²⁶ *Íbid.*

²⁷ *Íbid.*

2.3. Incertidumbre, riesgo y gestión de avenidas

Existen diversos tipos de incertidumbre en la gestión de riesgos por inundaciones. Algunas de las fuentes de incertidumbre están contenidas en²⁸:

- Datos inadecuados
- Modelación y pronóstico de avenidas
- Cambio climático
- Crecimiento poblacional y urbanización

Mientras que la implementación y los resultados de las medidas de gestión de riesgo por inundación pueden definirse en términos puramente económicos, los juicios dados por los responsables políticos, planificadores urbanos y especialistas técnicos también deben considerar temas más amplios. Tienen que considerar muchos aspectos tales como el impacto de las medidas sobre la degradación del medio ambiente, la biodiversidad, equidad, capacidad y capital social y otros. Es importante reconocer que el riesgo residual nunca se reduce a cero, que el costo de reducir el riesgo puede exceder los beneficios de hacerlo, y que los fondos pueden no estar disponibles para invertir en las medidas correspondientes. Además, la elaboración de políticas en la era de la urbanización y el cambio climático debe lidiar con la gran incertidumbre asociada a las predicciones futuras de patrones de inundación. Dicha incertidumbre puede conducir a la indecisión²⁹.

Así, la toma de decisiones debe ser robusta, es decir, con enfoques que pueden hacer frente a una mayor incertidumbre o ser adaptables a una amplia gama de futuros. Esto significa el uso de enfoques más flexibles e incrementales a la gestión del riesgo y la incorporación de una mayor flexibilidad en el diseño de medidas de ingeniería. La evaluación de los costos y beneficios de cada medida o combinación de ellas debe ser parte integral de una estrategia más amplia que establezca objetivos futuros para la inversión y priorice el gasto. La combinación de alternativas que se lleven a cabo bajo diferentes escenarios se convierte entonces en una mejor estrategia que la de encontrar la solución óptima en términos económicos, como se ilustra en la figura 13³⁰.

2.4. Elementos de la gestión integrada de avenidas

2.4.1. Aspectos legales e institucionales

Generalidades

Las avenidas no se pueden gestionar apropiadamente si no se comprende la legislación aplicable, desde los reglamentos locales (en el plano interno/nacional) hasta los tratados internacionales (en el ámbito internacional/de Estados soberanos)³¹.

Un marco jurídico eficaz permite identificar y proteger los intereses de todas las partes interesadas y establece mecanismos transparentes y previsibles (normas jurídicas e instituciones) para la gestión de avenidas. En este contexto, la respuesta institucional de los gobiernos se puede identificar claramente, tanto en el plano nacional como en el internacional, y se puede alentar a las autoridades para que actúen con arreglo a un mandato elaborado en virtud de un marco jurídico. El nuevo enfoque conceptual mencionado anteriormente, a través del cual se reconoce que las avenidas pueden ser beneficiosas en ciertas circunstancias, por ejemplo para mantener ecosistemas que dependen de las llanuras de inundación, se puede reflejar en un marco jurídico y,

²⁸ Jha *et al.*, 2012

²⁹ *Íbid.*

³⁰ *Íbid.*

³¹ OMM, 2006a

de ese modo, proporcionar los medios para identificar y equilibrar intereses potencialmente contrapuestos³².

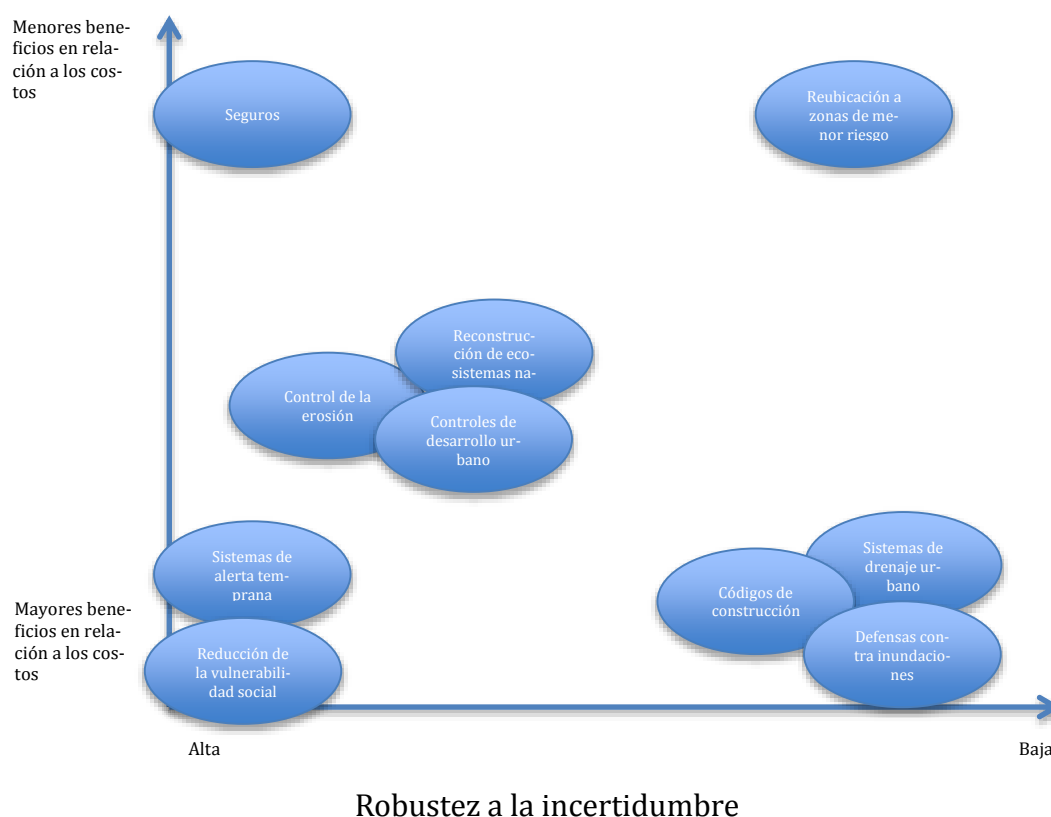


Figura 13. Costos y beneficios relativos de opciones de manejo de avenidas³³

La gestión integrada de avenidas exige la interacción entre diversas disciplinas, organismos públicos y diversos sectores de la sociedad. Su aplicación eficaz requiere que exista una sinergia entre las actividades de las diferentes partes interesadas. La legislación, en cuanto vehículo de evolución ordenada, puede desempeñar una función vital en la puesta en práctica eficaz de los métodos de gestión integrada a escala regional, nacional e internacional. Para poder realizar una gestión integrada debe intervenir un complejo conjunto de actores en diversos ámbitos, de forma que se garantice la coordinación y cooperación entre las diferentes instituciones y los expertos en diversas disciplinas³¹. La Figura 14 representa las funciones que desempeña un marco jurídico en el proceso de aplicación de las políticas de gestión de avenidas³¹. Además, muestra que el enfoque de la GIA supone la participación de varios agentes para asegurar la coordinación y cooperación a través de los límites institucionales.

La legislación concerniente a la GIA debe establecer claramente un marco que defina los derechos y las obligaciones de las instituciones y personas, tanto en las fases de planeación como de operaciones de todas las etapas de una avenida, es decir, antes, durante y después de las mismas. Además de los aspectos generales del desarrollo, un marco jurídico debe abordar las siguientes cuestiones específicas³¹:

³² *Íbid.*

³³ Adaptado de Jha *et al.* (2012)

- coordinación y cooperación entre diferentes organizaciones, instituciones, sectores y usuarios;
- disponibilidad y acceso a datos e información básica con miras a la adopción de decisiones fundamentadas; y
- creación de un entorno propicio para que todas las partes interesadas participen y adopten decisiones colectivas.

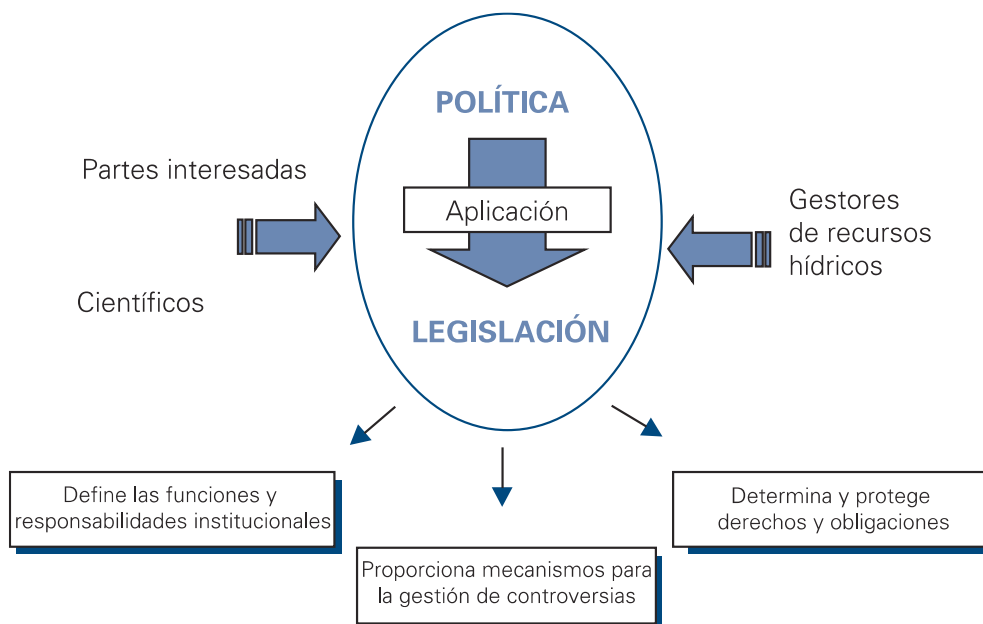


Figura 14. Funciones de la legislación en la gestión de avenidas

A pesar de ser sólo uno de los diversos factores que influyen en la gestión de avenidas, la legislación puede cumplir una función fundamental para establecer apropiadamente un régimen de GIA. La legislación debe prever las consideraciones que se habrán de tener en cuenta en los diferentes procesos de adopción de decisiones y planeación, y los detalles de los procedimientos pertinentes que se deberán seguir. La legislación 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. Si no existe un régimen jurídico apropiado no es posible instaurar principios de responsabilidad y transparencia, ni se pueden definir de manera clara e inequívoca los derechos, atribuciones y obligaciones, ni las correspondientes normas de desempeño, de todos los agentes interesados³⁴.

Por otra parte, los procesos de adopción de decisiones concernientes a otras actividades de desarrollo deben tener en cuenta el riesgo de inundación, en vista de sus eventuales efectos sobre la respuesta hidrológica de las llanuras de inundación. A este respecto, se deben mencionar dos aspectos: en primer lugar, la planeación gubernamental debe integrarse de forma tal que la estrategia del gobierno, aplicada a través de los distintos departamentos, sea coherente y armonizada. En segundo lugar, esa estrategia se ha de aplicar en todos los niveles de la planeación pública, ya sea nacional, regional o local, e incluir a todos los organismos públicos pertinentes. Al mismo tiempo, debe existir algún mecanismo para asegurar que los criterios y las experiencias

³⁴ *Íbid.*

locales retroalimenten los procesos de planeación nacional³⁵.

Los requisitos jurídicos e institucionales para la gestión integrada de avenidas en el plano nacional están comprendidos en los siguientes aspectos³⁶:

- *Asegurar la integración y coordinación.* Es necesario asegurar un enfoque integrado de la cuenca y tomar en cuenta el efecto de las decisiones en la disminución, no sólo del riesgo de inundaciones, sino también de las consecuencias económicas y ambientales. La planeación gubernamental debe integrarse de forma tal que la estrategia del gobierno, aplicada a través de los distintos departamentos, sea coherente y armonizada. En segundo lugar, esa estrategia se ha de aplicar en todos los niveles de la planeación pública, ya sea nacional, regional o local, e incluir a todos los organismos públicos pertinentes. Por otro lado, es fundamental que exista una coordinación adecuada en la planeación de la utilización de las tierras y el uso del agua, pues la utilización de las tierras en áreas urbanas y rurales puede influir sobre el riesgo de inundaciones en cualquier otro sitio de la cuenca. En este sentido, es necesario que existan mapas de riesgo de inundación que tengan en cuenta la capacidad de drenaje real (y designar un organismo responsable del mantenimiento de los cursos de agua y velar por que pueda cumplir esa tarea), poner en práctica incentivos y medidas disuasivas como la obligación de contratar seguros, mantener programas locales de control de avenidas y prohibir que las instituciones de crédito otorguen préstamos hipotecarios para desarrollos urbanísticos en determinadas áreas, entre otros. Además, es muy importante tomar en cuenta los efectos ambientales, pues las estructuras relacionadas con el control de avenidas generalmente repercuten en la ecología del curso de agua y de las tierras adyacentes. Los planes de gestión de avenidas deben ser compatibles con la necesidad de proteger áreas específicas reservadas para la conservación del patrimonio natural, por ejemplo, las zonas especiales de conservación, los parques nacionales o los humedales protegidos por la Convención de Ramsar. Finalmente, la creación de comisiones de las cuencas con perspectiva hidrológica es una opción viable para coordinar y armonizar las actividades de desarrollo y promover la participación de las diversas partes interesadas.
- *Generación e intercambio de información.* Las estrategias de gestión de avenidas se deben basar en datos científicos reunidos por distintos organismos. Además, esas estrategias se han de examinar a la luz de las experiencias de nuevos casos de avenidas. Por esta razón, se deben instaurar mecanismos que permitan retroalimentar los procesos de planeación estratégica con información sobre los datos básicos de planeación y las evaluaciones del desempeño efectivo. Aquí es de fundamental importancia acrecentar la sensibilización de los propietarios y de las partes interesadas acerca de los riesgos que suponen las avenidas, pues si esas partes no comprenden el riesgo que corren, es poco probable que participen en el proceso de planeación. La información sólo es útil si es fácilmente accesible para quienes tienen el derecho de obtenerla, y debería ponerse efectivamente a disposición de un público lo más amplio posible. La efectividad de los avisos de avenidas y emergencias está sujeta a consideraciones similares, ya que en ambos casos el objetivo consiste en comunicarlos al mayor número de personas posible en la zona que previsiblemente se verá afectada. El éxito de los avisos de avenidas depende de su ámbito de cobertura y su fiabilidad, de la capacidad de la población en peligro para recibir los avisos y responder apropiadamente a los mismos, y de la eficacia de las medidas adoptadas. Los organismos

³⁵ *Íbid.*

³⁶ *Íbid.*

responsables de emitir las alertas de avenidas deben tener responsabilidades claramente definidas y disponer de los recursos y la tecnología apropiados para asumirlas. Además, la legislación debe ser precisa en lo que respecta a las consecuencias derivadas de la no emisión o la emisión tardía o innecesaria de una alerta. Además de la cuestión relativa a los avisos de emergencia proporcionados al público por la autoridad competente, se plantean interrogantes acerca de *cuáles* organismos deben recibir *qué* información y *cuándo*. La transmisión de información y el momento para efectuarla dependerán de los cometidos asignados a cada organismo; esos cometidos se establecerán en la legislación, pero los aspectos detallados de procedimiento se definirán mediante acuerdos o memorandos de entendimiento entre esos organismos, con arreglo a sus propios procedimientos internos o reglamentos. Por otra parte, el riesgo de avenida se calcula normalmente multiplicando su probabilidad de ocurrencia por las posibles consecuencias de la misma. Por lo tanto, sólo se obtendrán cálculos precisos si se actualizan regularmente los datos, teniendo en cuenta los cambios en los patrones de avenidas, el valor de los bienes potencialmente afectados y el número de eventuales damnificados. La obligación de actualizar dichos datos debe recogerse en los reglamentos del organismo respectivo o en la legislación secundaria. Otra obligación relacionada con el acopio de datos concierne a la evaluación posterior a la avenida. Para poder extraer enseñanzas de anteriores avenidas, es crucial que los órganos de planeación evalúen las circunstancias precisas que dieron lugar a una inundación en particular, incluidas las condiciones meteorológicas e hidrológicas del lugar en el momento dado. La información posterior a la avenida, cuya descripción detallada podría consignarse en la legislación pertinente, también debe evaluar el comportamiento de las estructuras de defensa en caso de avenidas y las estadísticas relacionadas con las pérdidas ocurridas como resultado de los daños provocados por la avenida. A fin de mejorar la comparación de los datos sobre daños provocados por avenidas, se deben adoptar criterios para evaluar los daños, y encargar a la autoridad competente la realización de esas evaluaciones.

- *Posibilitar la participación de las partes interesadas.* La participación de las partes interesadas es inherente al concepto de la gestión integrada de avenidas. Es imperativo que todas las partes interesadas participen en el proceso de adopción de decisiones que afectan a la gestión de avenidas. Teniendo presente que es necesaria la participación de los principales interesados en la gestión de avenidas, se plantean los siguientes interrogantes:
 - ¿Quiénes son las partes interesadas?
 - ¿En la adopción de qué decisiones deberían participar?
 - ¿Qué información se debería proporcionar, y de qué manera, para alcanzar una participación efectiva?
 - ¿Qué importancia se les debería atribuir a las opiniones de las partes interesadas?
 - ¿Qué derechos, atribuciones y obligaciones deberían tener las partes interesadas y las autoridades encargadas de la adopción de decisiones?

Es importante observar que, en este contexto, las partes interesadas no son sólo los propietarios y arrendatarios de propiedades, o los habitantes de un área particularmente vulnerable a las inundaciones. También se incluyen los organismos interesados en la forma en que se adoptan las decisiones relativas a la gestión de avenidas. Al planificar los mecanismos de participación en la gestión de avenidas es esencial permitir que los sectores de la sociedad más afectados por las avenidas manifiesten sus opiniones. Tradicionalmente, estos sectores son los más pobres de la sociedad, incluidos ancianos, mujeres y niños, y se ven obligados a ocupar tierras propensas a

sufrir inundaciones. Dicha participación es indispensable para desarrollar la capacidad de recuperación de las comunidades. En la respuesta a situaciones de inundación, es vital, hasta que llegue la ayuda externa en una situación de emergencia debida a una avenida, la cooperación de las comunidades locales más cercanas a la zona del acontecimiento que, por lo tanto, son las primeras en reaccionar.

Derechos, atribuciones y obligaciones. Para que el enfoque participativo e integrado se convierta en realidad, las instituciones y las personas deben tener los derechos y las atribuciones que les permitan poner en práctica dicho enfoque. Por otra parte, se deben imponer las obligaciones pertinentes, de manera que deban dar cuenta de sus actos o de su inacción. En lo que respecta a la responsabilidad de las autoridades públicas, podría ocurrir que el organismo encargado de emitir los avisos de inundación fuera imputable en situaciones en las que se hubieran emitido avisos innecesarios o, peor aún, no se hubieran emitido. Esto probablemente dependerá de que la emisión de avisos sea una obligación, o sólo una atribución, y de quiénes sean sus destinatarios, por ejemplo, el público en general o determinados organismos o personas.

Legislación e instituciones en México

Ley de Aguas Nacionales y Comisión Nacional del Agua

La LAN³⁷ indica, en su artículo 4, que *la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión"* (Conagua). En su artículo 7 fracción IX declara de utilidad pública *la prevención y atención de los efectos de fenómenos meteorológicos extraordinarios que pongan en peligro a personas, áreas productivas o instalaciones* y en su artículo 9 fracc. XLIII indica que una de las atribuciones de la Conagua es *realizar las declaratorias de clasificación de zonas de alto riesgo por inundación y elaborar los atlas de riesgos conducentes.*

En su capítulo V, "Control de Avenidas y Protección contra Inundaciones" la LAN establece lo siguiente:

ARTÍCULO 83. "La Comisión", a través de los Organismos de Cuenca, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, o en concertación con personas físicas o morales, deberá construir y operar, según sea el caso, las obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables, así como caminos y obras complementarias que hagan posible el mejor aprovechamiento de las tierras y la protección a centros de población, industriales y, en general, a las vidas de las personas y de sus bienes, conforme a las disposiciones del Título Octavo.

"La Comisión", en los términos del reglamento, y con el apoyo de los Organismos de Cuenca, clasificará las zonas en atención a sus riesgos de posible inundación, emitirá las normas y, recomendaciones necesarias, establecerá las medidas de operación, control y seguimiento y aplicará los fondos de contingencia que se integren al efecto.

Los Organismos de Cuenca apoyarán a "la Comisión", de conformidad con las leyes en la materia, para promover, en su caso, en coordinación con las autoridades competentes, el establecimiento de seguros contra daños por inundaciones en zonas de alto riesgo, de acuerdo con la clasificación a que se refiere el párrafo anterior.

ARTÍCULO 84. "La Comisión" determinará la operación de la infraestructura hidráulica

³⁷ <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16.pdf>, consultado el 1 de octubre de 2013

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 otra parte, el artículo 96 BIS 2 indica que

Se consideran como obras públicas necesarias que competen al Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" (Nacional del Agua), las que:

[...]

III. Controlen, y sirvan para la defensa y protección de las aguas nacionales, así como aquellas que sean necesarias para prevenir inundaciones, sequías y otras situaciones excepcionales que afecten a los bienes de dominio público hidráulico; sin perjuicio de las competencias de los Gobiernos Estatales o Municipales;

[...]

Ley General de Protección Civil

La LGPC³⁸ tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil. Esta ley, en su artículo 7, indica que corresponde al Ejecutivo Federal en materia de protección civil:

I. Asegurar el correcto funcionamiento del Sistema Nacional [de Protección Civil] y dictar los lineamientos generales para coordinar las labores de protección civil en beneficio de la población, sus bienes y entorno, induciendo y conduciendo la participación de los diferentes sectores y grupos de la sociedad en el marco de la Gestión Integral de Riesgos;

II. Promover la incorporación de la Gestión Integral de Riesgos en el desarrollo local y regional, estableciendo estrategias y políticas basadas en el análisis de los riesgos, con el fin de evitar la construcción de riesgos futuros y la realización de acciones de intervención para reducir los riesgos existentes;

III. Contemplar, en el proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación de cada ejercicio fiscal, recursos para el óptimo funcionamiento y operación de los Instrumentos Financieros de Gestión de Riesgos a que se refiere la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, con el fin de promover y apoyar la realización de acciones de orden preventivo; así como las orientadas tanto al auxilio de la población en situación de emergencia, como la atención de los daños provocados por los desastres de origen natural;

IV. Emitir declaratorias de emergencia o desastre de origen natural, en los términos establecidos en esta Ley y en la normatividad administrativa;

V. Disponer la utilización y destino de los recursos de los instrumentos financieros de gestión de

³⁸ <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC.pdf>, consultada el 2 de octubre de 2013

riesgos, con apego a lo dispuesto por la normatividad administrativa en la materia;

VI. Promover, ante la eventualidad de los desastres de origen natural, la realización de acciones dirigidas a una estrategia integral de transferencia de riesgos, a través de herramientas tales como la identificación de la infraestructura por asegurar, el análisis de los riesgos, las medidas para su reducción y la definición de los esquemas de retención y aseguramiento, entre otros;

VII. Dictar los lineamientos generales en materia de protección civil para inducir y fomentar que el principio de la Gestión Integral de Riesgos y la Continuidad de Operaciones, sea un valor de política pública y una tarea transversal para que con ello se realicen acciones de orden preventivo, con especial énfasis en aquellas que tienen relación directa con la salud, la educación, el ordenamiento territorial, la planeación urbano-regional, la conservación y empleo de los recursos naturales, la gobernabilidad y la seguridad;

VIII. Vigilar, mediante las dependencias y entidades competentes y conforme a las disposiciones legales aplicables, que no se autoricen centros de población en zonas de riesgo y, de ser el caso, se notifique a las autoridades competentes para que proceda a su desalojo, así como al deslinde de las responsabilidades en las que incurren por la omisión y complacencia ante dichas irregularidades, y

IX. Promover ante los titulares de los Poderes Ejecutivo y Legislativo de las entidades federativas, la homologación del marco normativo y las estructuras funcionales de la protección civil.

El artículo 10 de la LGPC establece las fases anticipadas a la ocurrencia de un agente perturbador (entre los cuales están los fenómenos hidrometeorológicos): I. Conocimiento del origen y naturaleza de los riesgos, además de los procesos de construcción social de los mismos; II. Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, así como sus escenarios; III. Análisis y evaluación de los posibles efectos; IV. Revisión de controles para la mitigación del impacto; V. Acciones y mecanismos para la prevención y mitigación de riesgos; VI. Desarrollo de una mayor comprensión y concientización de los riesgos, y VII. Fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad.

La LGPC conforma el SNPC como *un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos, normas, instancias, principios, instrumentos, políticas, procedimientos, servicios y acciones, que establecen corresponsablemente las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con los Poderes, cuyo objetivo es proteger a la persona y a la sociedad y su entorno ante la eventualidad de los riesgos y peligros que representan los agentes perturbadores y la vulnerabilidad en el corto, mediano o largo plazo, provocada por fenómenos naturales o antropogénicos, a través de la gestión integral de riesgos y el fomento de la capacidad de adaptación, auxilio y restablecimiento en la población.* El SNPC está integrado por todas las dependencias y entidades de la administración pública federal, por los sistemas de protección civil de las entidades federativas, sus municipios y las delegaciones; por los grupos voluntarios, vecinales y organizaciones de la sociedad civil, los cuerpos de bomberos, así como por los representantes de los sectores privado y, social, los medios de comunicación y los centros de investigación, educación y desarrollo tecnológico y se coordina a través de la Segob. La Ley también define el CNPC como un órgano gubernamental consultivo en materia de protección civil, integrado por el Presidente de la República, quien lo presidirá y por los titulares de las Secretarías de Estado, los Gobernadores de los Estados, el Jefe de Gobierno del Distrito Federal y la Mesa Directiva de la Comisión de Protección Civil de la Cámara de Senadores y la de Diputados o sus representantes. Sus atribuciones son, entre otras, proponer la aprobación del Programa Nacional de Protección Civil y vigilar el cumplimiento de sus objetivos y metas; fungir como órgano de consulta y de coordinación de acciones del gobierno federal y de las entidades federativas para convocar, concertar, inducir e

integrar las actividades de los diversos participantes e interesados en la materia, a fin de garantizar la consecución del objetivo del Sistema Nacional; fomentar la participación comprometida y corresponsable de todos los sectores de la sociedad en la formulación y ejecución de los programas destinados a satisfacer las necesidades de protección civil en el territorio nacional; promover el estudio, la investigación y la capacitación en materia de protección civil, identificando sus problemas y tendencias y proponiendo las normas y programas que permitan su solución, y promover el desarrollo y la consolidación de una cultura nacional de protección civil.

Esta Ley también prevé la existencia del CNE como *mecanismo de coordinación de las acciones en situaciones de emergencia y desastre ocasionadas por la presencia de agentes perturbadores que pongan en riesgo a la población, bienes y entorno*. Constituido por los titulares o por un representante de las dependencias y entidades de la administración pública federal, con rango no inferior al de director general o equivalente, tiene como atribuciones: I. Analizar la situación de emergencia o desastre que afecte al país, a fin de evaluar el alcance del impacto y formular las recomendaciones necesarias para proteger a la población, sus bienes y su entorno; II. Determinar las medidas urgentes que deben ponerse en práctica para hacer frente a la situación, así como los recursos indispensables para ello; III. Proveer de los programas institucionales, los medios materiales y financieros necesarios para las acciones de auxilio, recuperación y reconstrucción; IV. Vigilar el cumplimiento de las acciones acordadas y dar seguimiento a la situación de emergencia o desastre, hasta que ésta haya sido superada, y V. Emitir boletines y comunicados conjuntos hacia los medios de comunicación y público en general.

Se observa que la legislación declara de utilidad pública *la prevención y atención de los efectos de fenómenos meteorológicos extraordinarios que pongan en peligro a personas, áreas productivas o instalaciones*, entre los cuales están desde luego las inundaciones. Es obvio también que éstas constituyen un asunto de seguridad nacional. Es notable, no obstante el significativo marco jurídico mexicano descrito arriba, que no existe en México un instrumento legal que vincule a los gobiernos federal y locales con los afectados por inundaciones y otras partes interesadas, como ocurre por ejemplo en los casos en que existe algún tipo de título. Por otra parte, en el marco de un SHN, será necesario definir las atribuciones de dicho Servicio en futuras versiones de la LAN y el Reglamento Interior de la Conagua.

Plan Nacional Hídrico

El Objetivo 6 del PNH 2007-2012³⁹ es prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos. Dentro de este objetivo se tienen las siguientes estrategias:

1. Promover la reubicación de asentamientos humanos ubicados en zonas de riesgo.
2. Proporcionar al SNPC y a la población información oportuna y confiable sobre la ocurrencia y evolución de los eventos meteorológicos e hidrometeorológicos severos.
3. Transformar, renovar y modernizar el SMN y ampliar su cobertura de monitoreo.
4. Coadyuvar en el restablecimiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a la población en situaciones de emergencia.
5. Implantar las acciones de restauración y preservación en las partes altas de las cuencas, a fin de reducir escurrimientos y posibles afectaciones.
6. Realizar las acciones preventivas que permitan enfrentar en mejor forma los fenómenos hidrometeorológicos.
7. Mantener, conservar y ampliar la infraestructura hidráulica para la protección de centros de población y áreas productivas.

³⁹ Conagua (2008)

8. Promover programas de ordenamiento ecológico territorial en regiones que se encuentren en riesgo por eventos hidrometeorológicos.
9. Formular planes de prevención que permitan enfrentar en mejores condiciones los periodos de sequía y apoyar su implementación.
10. Fomentar en la población una cultura de prevención y atención de emergencias que incluyan información sobre las causas y efectos del cambio climático.

El PNH indica, asimismo, que los principales retos a superar que están asociados a este objetivo son:

- Fortalecer la cultura de prevención asociada a la ocurrencia de los fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos.
- Definir las zonas más vulnerables en relación con los fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos.
- Lograr el ordenamiento territorial en las zonas de alto riesgo.
- Reubicar los asentamientos humanos que se encuentran en zonas de riesgo.
- Involucrar a la población en las acciones asociadas al manejo de suelo y agua en las partes altas de las cuencas, así como en el mantenimiento y cuidado de las obras que se realicen.
- Afrontar en mejores condiciones las sequías que se presentan en nuestro país.
- Fortalecer los vínculos de coordinación entre las instituciones vinculadas al Sector.
- Incrementar la participación económica de los gobiernos estatales y municipales en los proyectos y obras previstos, con el fin de avanzar a un ritmo sustancialmente mayor, así como lograr una mayor participación de ellos en la solución de los problemas sociales y políticos asociados a la protección de los habitantes y la construcción de la infraestructura.

Por otra parte, señala que las principales instituciones y organizaciones que participan son:

- Conagua
- Gobiernos de los estados
- Segob
- SCT
- Sociedad en su conjunto
- Consejos de Cuenca
- INEGI
- Semarnat
- Usuarios agrícolas
- Medios de comunicación
- SHCP
- Sedena
- Semar
- OMM
- Municipios y organismos operadores de agua potable y saneamiento
- Comités técnicos de aguas subterráneas
- CFE
- Universidades e instituciones de investigación
- Congreso de la Unión
- SS
- Sedesol
- SAGARPA
- SRE
- Empresas prestadoras de servicios
- CNF

- Organizaciones de la sociedad civil
- Banca de fomento y desarrollo
- CCA

Nótese la gran cantidad de organizaciones y entidades gubernamentales que participan.

El PNH contiene las siguientes estrategias para prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos⁴⁰:

1. Promover la reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo.
2. Proporcionar al SNPC y a la población información oportuna y confiable sobre la ocurrencia y evolución de los eventos meteorológicos e hidrometeorológicos severos.
3. Transformar, renovar y modernizar el SMN y ampliar su cobertura de monitoreo.
4. Coadyuvar en el restablecimiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a la población en situación de emergencia.
5. Implantar acciones de restauración y preservación en las partes altas de las cuencas, a fin de reducir escurrimientos y posibles afectaciones.
6. Realizar las acciones preventivas que permitan enfrentar en mejor forma los fenómenos hidrometeorológicos.
7. Mantener, conservar y ampliar la infraestructura hidráulica para protección de centros de población y áreas productivas.
8. Promover programas de ordenamiento ecológico territorial en regiones que se encuentren en riesgo por eventos hidrometeorológicos.
9. Formular planes de prevención que permitan enfrentar en mejores condiciones los periodos de sequía y apoyar su implementación.
10. Fomentar en la población una cultura de prevención y atención de emergencia que incluya información sobre las causas y efectos del cambio climático.

Fondo Nacional de Desastres Naturales

El FONDEN es una institución de gran importancia en este contexto. Fue establecido a finales de los años 90 como un mecanismo presupuestario para apoyar de manera eficaz y oportuna a la rehabilitación de la infraestructura federal y estatal afectada por desastres naturales. El FONDEN está compuesto por dos instrumentos presupuestarios complementarios: el Programa FONDEN y el Programa FOPREDEN y sus respectivos fideicomisos, aunque el más importante aún es el primero. Aunque los recursos para la prevención siguen siendo significativamente menores que para la reconstrucción, el Gobierno de México continúa dirigiendo esfuerzos a la transición de un enfoque del financiamiento del riesgo post-desastre a la gestión del riesgo financiero ex ante. El FONDEN recibe su financiamiento a través del Presupuesto de Egresos de la Federación. La Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria requiere que al inicio de cada ejercicio fiscal se destine una cantidad no menor al 0.4 por ciento del presupuesto federal anual al FONDEN, al FOPREDEN y al fondo agropecuario para los desastres naturales. El Fideicomiso FONDEN, a través de la institución fiduciaria administra estos recursos hasta que se ponen en marcha los programas de reconstrucción y realiza los pagos por las obras y acciones de reconstrucción directamente a los contratistas. Los recursos de FONDEN son apalancados con instrumentos financieros de transferencia del riesgo de desastres; por ejemplo, puede trasladar parte de su riesgo recurriendo al uso de seguros y otros mecanismos de transferencia del riesgo como los bonos catastróficos. En 2006, el FONDEN emitió el primer bono catastrófico emitido por un gobierno (Cat Mex), con una vigencia de tres años, el cual brindaba una cobertura por 450 millones de dólares estadounidenses contra la ocurrencia de terremotos de grandes magnitudes en las

⁴⁰ Conagua (2011)

tres zonas de mayor riesgo del país. Cuando Cat Mex venció en 2009, FONDEN emitió su segundo bono catastrófico con duración de tres años. En esta ocasión la cobertura brinda protección por un total de 290 millones de dólares estadounidenses, de los cuales 140 millones son para sismo y 150 millones para huracanes. Sin embargo, el gobierno no podrá cobrar ese seguro para hacer frente a las inundaciones de 2013, pues, “a decir del coordinador nacional de Protección Civil de la Segob, [...] , ‘fue una inversión mal diseñada’, porque, para haber podido cobrar el seguro, tendría que haber ocurrido un huracán categoría cuatro a cinco, o bien, haber gastado más de 12,000 millones de pesos para atender la emergencia sólo en un evento climático, según las normas pactadas con el Banco Mundial”⁴¹. En junio de 2011, el FONDEN adquirió una cobertura catastrófica para activos públicos y vivienda de población de bajos recursos a través de un contrato de seguro por un monto de 400 millones de dólares estadounidenses, el cual provee protección al FONDEN en caso de desviaciones en sus gastos por apoyos a los bienes dañados. El FONDEN ha podido establecer una sólida relación entre sus áreas técnicas y financieras en el manejo de desastres naturales. El 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. Por su parte, el FOPREDEN apoya la prevención de desastres naturales financiando actividades relacionadas con la evaluación del riesgo, reducción del riesgo e iniciativas para crear capacidades en esta materia⁴².

2.4.2. Aspectos sociales

Generalidades

La gestión integrada de avenidas está basada en el conocimiento de la vulnerabilidad de la sociedad ante los peligros de avenidas, de las características hidrológicas de los riesgos de inundación y de la percepción de esos riesgos desde la sociedad y tiene por objeto reducir tales riesgos mediante una combinación adecuada de medidas para hacer frente a la magnitud de ese fenómeno y a la exposición y vulnerabilidad de la comunidad ante tales eventualidades. Antes de implantar las medidas de reducción de riesgos activas y preventivas que integran la GIA es necesario comprender claramente los riesgos reales y potenciales que conllevan las avenidas. Cuando se aprecian en su verdadera dimensión los riesgos a que está expuesta la sociedad es cuando pueden ponerse en marcha iniciativas locales de carácter preventivo para generar capacidad de recuperación. La vulnerabilidad de una comunidad está determinada por una combinación de condiciones y factores sociales existentes, como la pobreza o los medios de subsistencia. La eficacia de las medidas de gestión de avenidas como medio para atenuar la vulnerabilidad y consolidar la capacidad de recuperación de las comunidades a los desastres dependerá de que se identifiquen antes los factores subyacentes que contribuyen al riesgo⁴³.

En el pasado se ha recurrido ampliamente a medidas estructurales para tratar los riesgos de avenida en zonas expuestas a ellos. También se han llevado a cabo intentos de aplicar reglamentos de uso de la tierra con cierto éxito. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que la seguridad absoluta frente a una avenida no es ni económicamente viable ni medioambientalmente deseable. Es necesario establecer planes que contemplen la eventualidad de que un área protegida sufra una avenida más intensa de lo esperado, en previsión ante la posibilidad de riesgos residuales. Una de las mejores maneras de reducir la exposición a los riesgos residuales de avenida y de adoptar una estrategia de “convivencia” con las avenidas es la adecuada puesta en marcha de planes de gestión de emergencia en caso de avenida. La planeación participativa, que aglutina a todos los sectores interesados a distintos niveles, es un elemento esencial. Además, la fase de recuperación y reconstrucción posterior a la avenida, que es un componente clave de

⁴¹ El Economista, 6 de octubre de 2013

⁴² BIRF/BM (2012)

⁴³ OMM (2006b)

esos planes, debe tomar en cuenta los errores del pasado y contar con la comprensión y cooperación de la comunidad afectada, para lo cual hay que conseguir que ésta participe activamente. Sin embargo, diferentes grupos de interesados tienen necesidades diferentes en función de sus ámbitos de interés y de sus cometidos y responsabilidades, por lo que su participación se ajustará a modalidades diferentes, para evitar conflictos de intereses. Para conseguir una participación eficaz y sostenible de los sectores interesados en una situación dada hay ciertos requisitos previos. El más importante es la necesidad de cimentar la confianza mediante la transmisión de información y una interacción constante. El compromiso, la responsabilidad, la transparencia en las actuaciones, la aplicación de principios de equidad y la tolerancia para con quienes disienten son factores que determinan, alientan y promueven la participación pública. Una buena gobernanza es la clave para el éxito del proceso participativo y de la gestión integrada de avenidas⁴⁴.

Coexistir en armonía con las avenidas es una de las opciones estratégicas importantes de la GIA. Los pueblos han coexistido con las avenidas durante siglos. Esa coexistencia con las avenidas plantea dos grandes cuestiones: cómo alterar en la menor medida posible las actividades socioeconómicas y los medios de subsistencia de las personas, y cómo conseguir un desarrollo equitativo en esas regiones mejorando la calidad de vida. En este sentido, la planeación del uso de la tierra en áreas urbanas en desarrollo es fundamental, pues una planeación deficiente puede incrementar notablemente la magnitud de las avenidas y sus daños⁴⁵, como claramente se hizo notar en los recientes eventos en México producidos por los huracanes Manuel e Ingrid.

Las avenidas son un fenómeno natural. Sin embargo, los desastres causados por ellas son el resultado de una interacción entre ese fenómeno natural y los procesos medioambientales, sociales y económicos. En la tabla 1 se muestran algunos factores humanos que contribuyen a las avenidas. Cuando se aborda el tema de las avenidas y de sus efectos, se suele poner de relieve su carácter destructivo. Las avenidas son un fenómeno muy especial, ya que es de los pocos que no tiene sólo consecuencias negativas, sino también efectos beneficiosos. Algunos de éstos últimos son la recarga de las aguas subterráneas, enriquecimiento de suelos por nutrientes y sedimentos, desencadenamiento ecológico de desove y migración de ciertas especies y rejuvenecimiento del ecosistema fluvial. Por otro lado, entre los efectos socioeconómicos negativos de las avenidas se encuentran: la pérdida de vidas y bienes, la pérdida de medios de subsistencia, la disminución de la capacidad adquisitiva y de la capacidad productiva, las migraciones en masa, los efectos psicosociales, la obstaculización del crecimiento económico y del desarrollo y las implicaciones políticas⁴⁶.

Es esencial diferenciar entre los conceptos de exposición al fenómeno y la vulnerabilidad a éste (véase la figura 1) a fin de analizar el problema de las avenidas y de diferenciar entre las estrategias que pueden adoptarse desde un punto de vista técnico y las que obligan a resolver problemas sociales. En el marco de la gestión integrada de avenidas, no es posible planificar la reducción de los riesgos si no se comprenden y se tiene conciencia de los riesgos de avenida existentes y posibles. Si la población no es consciente de los riesgos a que se expone, no será posible movilizar esfuerzos a nivel local para adoptar medidas de resistencia. Por ello, el análisis de los riesgos debe considerarse como una primera etapa esencial en el desarrollo de planes de actuación. Cuando se construyen grandes estructuras para el control de las avenidas, por ejemplo en forma de diques, embalses, esclusas o muros de contención, con el tiempo las comunidades protegidas adquieren una falsa sensación de seguridad. Esas estructuras suelen construirse como protección frente a avenidas de una magnitud dada. Sin embargo, las estructuras pueden fallar si sobreviene una avenida más intensa de lo previsto o si se dan unas condiciones que

⁴⁴ *Íbid.*

⁴⁵ *Íbid.*

⁴⁶ *Íbid.*

deterioreen la estabilidad de la estructura de protección. Por consiguiente, es esencial que la comunidad protegida sea consciente de las limitaciones y del grado de protección que le ofrecen tales estructuras, y que conozca también los riesgos residuales⁴⁷.

La vulnerabilidad a las avenidas es el grado de propensión de una comunidad a acusar efectos adversos como consecuencia de avenidas, y se manifiesta en la incapacidad de una comunidad o grupo para prever, hacer frente, resistir y/o recuperarse de sus efectos. La vulnerabilidad a las avenidas refleja una serie de condiciones complejas, dinámicas e interrelacionadas que se potencian mutuamente y que pueden clasificarse en tres grandes grupos como sigue⁴⁸:

Condiciones físicas/materiales

- Bienestar inicial, fuerza y capacidad de recuperación (altas tasas de mortalidad, malnutrición, enfermedades)
- Infraestructuras débiles (edificios, saneamiento, suministro eléctrico, carreteras y transporte)
- Ocupación del área expuesta a riesgo (medios de subsistencia inseguros o expuestos a riesgos)
- Degradación del medio ambiente e incapacidad para protegerlo

Condiciones constitutivas/organizativas

- Falta de liderazgo, iniciativa o estructuras organizativas
- Falta o dificultad de acceso al poder político y a la representación
- Ausencia o deficiencia de recursos de las instituciones nacionales y locales
- Participación desigual en la vida de la comunidad
- Competencias inadecuadas y formación educativa inapropiada
- Redes de apoyo social débiles o inexistentes
- Acceso limitado al mundo exterior

Condiciones vinculadas a la motivación o a las actitudes

- Desconocimiento de cuestiones sobre desarrollo, derechos y obligaciones
- Ciertas creencias y costumbres y actitudes fatalistas
- Fuerte dependencia del apoyo externo.

Diversos factores sociales coadyuvantes vienen a añadirse a esas condiciones o influyen en ellas, determinando así también la vulnerabilidad de las comunidades. Algunos de esos factores coadyuvantes son: la pobreza, las oportunidades de subsistencia, las creencias culturales, los derechos humanos, las inequidades entre hombres y mujeres y las necesidades especiales de los grupos sociales más débiles⁴⁹. En este contexto, en la figura 15 se muestra el índice de desarrollo humano para México por entidad federativa de acuerdo con el PNUD. Claramente, las entidades con menor índice de desarrollo humano, como Guerrero, Michoacán, Chiapas y Oaxaca, son las que sufren con más frecuencia los efectos negativos de las inundaciones. El CENAPRED, en el Atlas Nacional de Riesgos⁵⁰ (ANRI), publica el índice de peligro municipal por inundaciones para cada entidad federativa. A manera de ejemplo, en las figuras 16a y 16b se muestran los mapas correspondientes a Michoacán y Guerrero. Además, el CENAPRED desarrolló el Sistema de Análisis y Visualización de Escenarios de Riesgos (SAVER), que es básicamente una gran base de datos y sistema de información geográfica que contiene información de diversas dependencias. El ANRI toma información del SAVER. Por otro lado, el CENAPRED ha publicado metodologías para la elaboración de atlas estatales y municipales de riesgos, que no siempre se usan. Existen actualmente unos 800 polígonos de inundaciones históricas en el país, pero en su mayoría no

⁴⁷ *Íbid.*

⁴⁸ *Íbid.*

⁴⁹ *Íbid.*

⁵⁰ <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx>, consultado el 30 de octubre de 2013

tienen asociados periodos de retorno, lo que limita su utilidad en el análisis de exposición y vulnerabilidad.

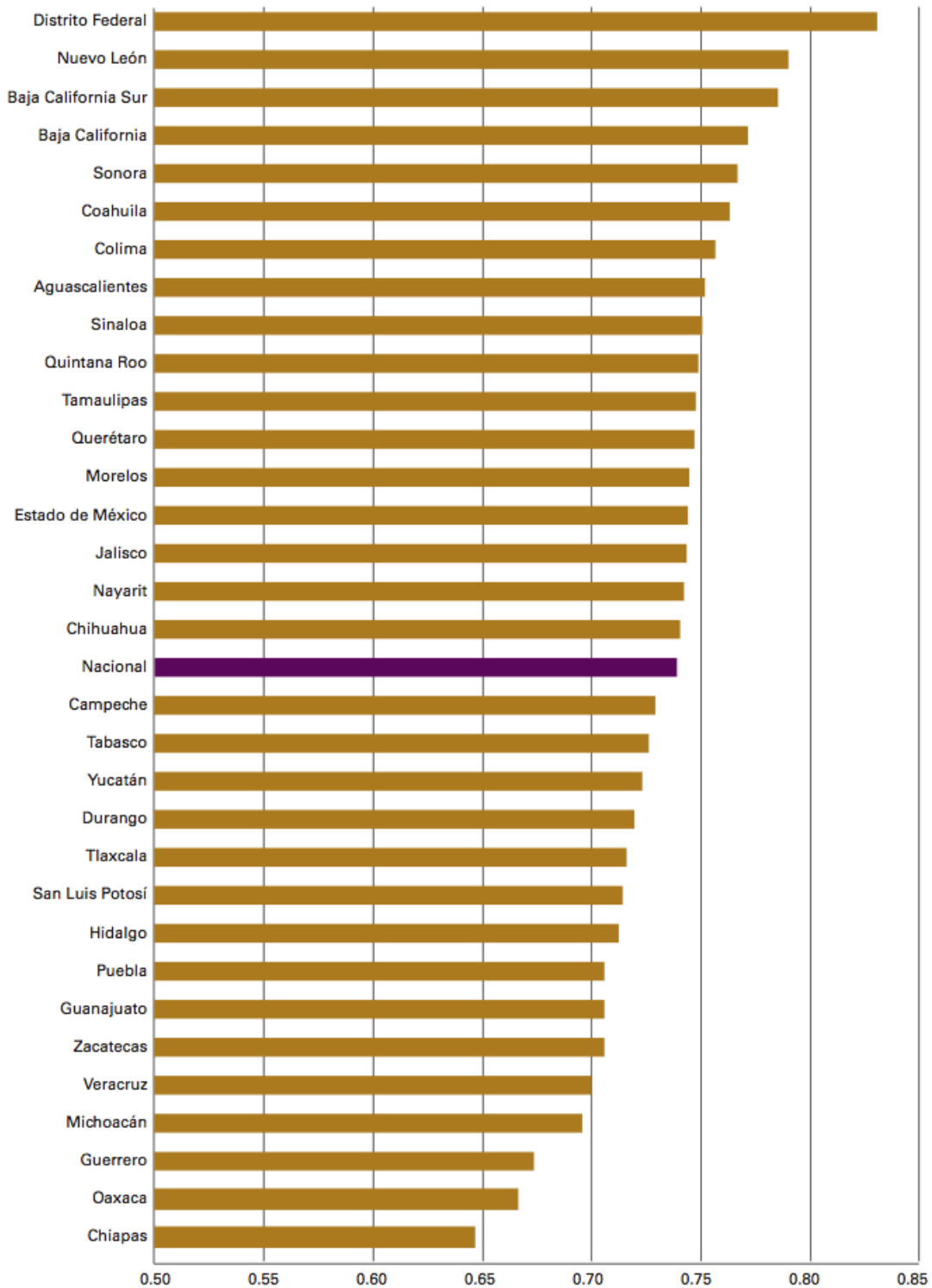
La pobreza es uno de los factores más determinantes de la vulnerabilidad. Por ello, en este sentido, en México, las diversas instituciones encargadas de combatir la pobreza tienen un papel fundamental en la reducción de la vulnerabilidad ante las inundaciones.

Exposición a las avenidas

Por lo general, la exposición a las avenidas puede reducirse mediante⁵¹:

- **Construcción de estructuras para la atenuación de las avenidas.** Existen varios métodos constructivos para atenuar o reducir al mínimo los efectos destructivos de las avenidas, dependiendo del tipo de inundación, evitando la exposición a éstas, como por ejemplo **reubicación**, es decir, alejamiento del área con riesgo de avenida, **elevación** de los edificios por encima del nivel de la avenida, bien mediante pilotes o sobreelevando el terreno, muros de contención o **bordos**, **adecuación** de los edificios para que no dejen pasar el agua o **adaptación** del edificio para que las partes habitadas se mantengan por encima del nivel del agua, aunque se inunden el sótano y la planta baja (los palafitos son una variante del último).
- **Planeación y reglamentación de los usos de la tierra.** La zonificación de las planicies de inundación, de manera que los riesgos de avenida en el área de captación concuerden adecuadamente con las medidas de regulación de las tierras, constituye una de las medidas no estructurales más importantes para una eficaz prevención de los peligros de desastre. Los mapas de inundación y de riesgos de inundación, que proporcionan, en particular, información sobre las avenidas pasadas y sobre su posible alcance futuro, ayudan a adoptar decisiones sobre diversos aspectos de la gestión integrada de avenidas. En regiones que experimentan una rápida urbanización, revisten especial importancia las políticas de gestión de los usos de la tierra, que integran la gestión y la protección de recursos naturales tales como el suelo, el agua, la vegetación o las actividades humanas. Por otra parte, la deforestación y la pérdida de vegetación en la cuenca de drenaje favorecen, como es sabido, los deslizamientos de lodo, los deslizamientos de tierra superficial y la erosión de la capa superior del suelo, ocasionando así una mayor deposición de sedimento que engrosa el lecho de lodo de los embalses y acelera la sedimentación en el cauce de los ríos, aminorando con ello su capacidad hidráulica, por lo que la gestión de las cuencas y unas prácticas de gestión forestal apropiadas pueden ayudar a evitar esas situaciones.
- **Medidas de emergencia frente a las avenidas.** Una de las medidas más importantes para reducir la exposición a las avenidas es la evacuación de la población expuesta a lugares seguros. Sin embargo, es difícil convencer a la población de los efectos que podrían derivarse de una avenida extraordinariamente grave, y para ello es necesaria una labor de sensibilización. Además, estas operaciones deberán contar con apoyo humano y financiero y estar organizadas por personas competentes.

⁵¹ OMM (2006b)



Fuente: Oficina de Investigación en Desarrollo Humano, PNUD México.

Figura 15. Índice de desarrollo humano por entidad federativa⁵²

⁵² PNUD (2012)

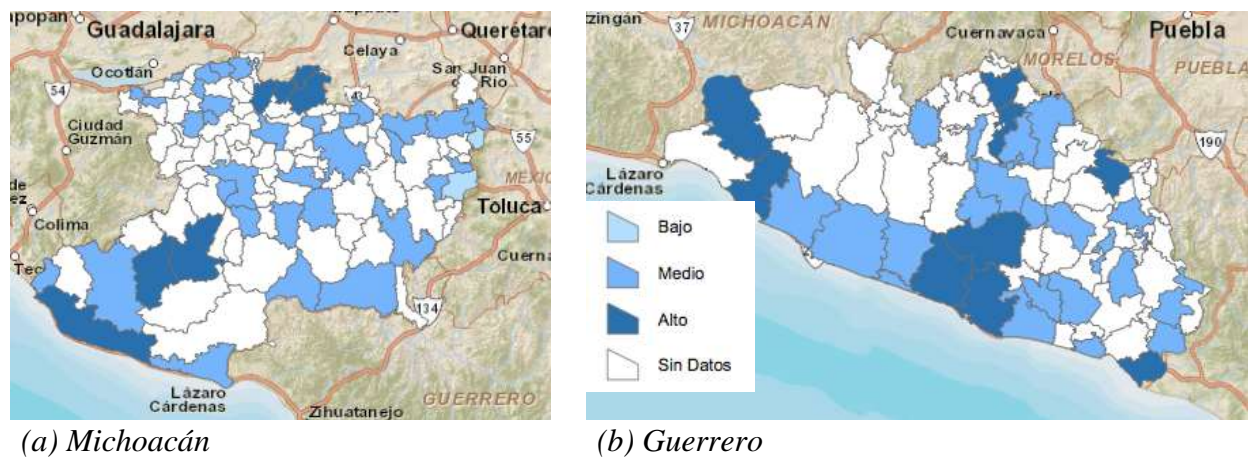


Figura 16. Índice de peligro municipal por inundaciones⁵³

Gestión de emergencias

No es posible obtener una protección absoluta frente a una avenida. Sin embargo, sí es posible *gestionar* las avenidas. La gestión tiene por objeto reducir al mínimo los efectos perjudiciales de las crecidas sobre las actividades humanas y económicas. Los planes de gestión de emergencia frente a las avenidas deben estar integrados en una estrategia multirriesgo de alcance completo que abarque toda la región. La gestión de emergencia frente a las crecidas puede dividirse en tres etapas⁴³:

- **Preparación.** Se define como las actividades y medidas tomadas anticipadamente para asegurar una respuesta eficaz ante el impacto de amenazas, incluyendo la emisión oportuna y efectiva de sistemas de alerta temprana y la evacuación temporal de población y propiedades del área amenazada⁵⁴. Los pasos básicos en la fase de preparación son⁵⁵: la concientización de la población, los planes de preparación frente a emergencias y los mecanismos de coordinación. Hay una serie de actividades que se pueden realizar como parte de la preparación en los niveles individual o doméstico, de comunidad, de municipio, estado y nacional, que despliegan los pasos básicos señalados.
- **Respuesta.** Se logra mediante medidas que reduzcan los efectos adversos durante la avenida. En esta etapa se pone a prueba la eficacia de las labores de preparación realizadas antes de la temporada de crecidas. Los avisos tempranos, la protección de la infraestructura esencial, la evaluación de las necesidades inmediatas y la provisión de refugios seguros con instalaciones adecuadas para la población afectada constituyen los componentes clave de la respuesta frente a emergencias de avenidas.
- **Recuperación y reconstrucción.** Consiste en medidas que ayuden a la comunidad afectada a recuperarse. Esta fase ofrece metas y oportunidades para poner a prueba la competencia y responsabilidad de planificadores de desarrollo, ingenieros y constructores, organismos de ayuda, gestores de desastres y, ante todo, el gobierno del país afectado y los supervivientes, de modo que no aumenten los riesgos de crecida. Asimismo, proporciona la oportunidad de alejar las actividades vulnerables de las zonas de riesgo y de proteger las infraestructuras frente a las crecidas durante la fase de reconstrucción.

⁵³ Fuente: CENAPRED

⁵⁴ Secretaría Interinstitucional de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, Naciones Unidas (EIRD/ONU). Vivir con el Riesgo. Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres, versión 2004. <http://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/index2.htm>, consultado el 8 de octubre de 2013

⁵⁵ OMM (2006b)

Reducción de la vulnerabilidad y mejora de la capacidad de recuperación

La eficacia de las medidas de reducción de la vulnerabilidad y de consolidación de la capacidad de recuperación de la sociedad puede afianzarse analizando adecuadamente la vulnerabilidad e identificando los factores subyacentes que contribuyen a su agravación. La reducción de la vulnerabilidad está en función de⁵⁶:

1. Las actividades económicas y el grado de desarrollo del lugar
2. La frecuencia e intensidad de las crecidas en esa área
3. Las características de la tierra y del uso de la tierra (por ejemplo, en función de explotaciones agrarias que necesiten ser ocasionalmente anegadas, o de tierras desarrolladas que deban ser protegidas durante todo el año)
4. Efectos previstos de las actividades de desarrollo en otras áreas
5. Demanda de recursos a nivel de cuenca

La capacidad de recuperación es el potencial de las personas o de la colectividad para hacer frente a situaciones adversas. Uno de los aspectos más importantes de esa capacidad es la mejora de la seguridad de los medios de subsistencia, que depende de las competencias y de la existencia de medios de subsistencia alternativos en situaciones críticas. Por otra parte, los seguros contra las inundaciones son un elemento importante de la gestión de riesgos, y pueden contratarse a nivel individual, empresarial o estatal. Los seguros son un medio para compartir posibles pérdidas económicas con otros afectados. Los seguros pueden desempeñar un papel importante en la recuperación social y económica de un país tras una catástrofe, ya que aportan fondos para la reconstrucción gracias al pago de las primas. Eximen a los gobiernos del desembolso de una parte de las compensaciones por pérdidas⁵⁷. Sin embargo, pueden ser inviables desde el punto de vista individual.

Participación de los interesados en la gestión de avenidas

La eficacia de una metodología de GIA depende en gran parte del esfuerzo por movilizar y aunar la participación de los interesados desde el comienzo. Los aspectos que hay que tener en cuenta al diseñar y mantener un proceso participativo de gestión de crecidas son los siguientes⁵⁸:

- **Objetivos.** Los objetivos, de manera genérica, deben ser:
 - Proporcionar a todos los interesados, incluida la población, la oportunidad de exponer plenamente sus opiniones y de influir en los resultados
 - Conseguir el consenso y el apoyo de la población a esos resultados
 - Conseguir el compromiso de las distintas partes interesadas
 - Implantar la gestión de crecidas a nivel de cuenca con pleno apoyo de la población
 - Asegurar la sostenibilidad de los planes y de las correspondientes decisiones
 - Crear capacidad de recuperación en las comunidades propensas a las crecidas
- **Beneficios.** La participación de diferentes partes interesadas, y particularmente de los afectados por la aplicación o ausencia de medidas de gestión de crecidas, debería considerarse como parte integrante del proceso, y no como una carga añadida, ya que:

⁵⁶ *Íbid.*

⁵⁷ *Íbid.*

⁵⁸ *Íbid.*

- Agrupa a distintos interesados con objeto de compartir necesidades, información, ideas y conocimientos, y de armonizar los diversos objetivos de cada grupo con miras a unos objetivos sociales comunes
- Proporciona a todos los interesados y al público información apropiada que les permita comprender el proceso, las cuestiones a abordar, y los valores
- Mejora la comprensión entre las partes interesadas, reduciendo de ese modo las posibilidades de conflicto y promoviendo una cooperación eficaz
- Identifica aspectos preocupantes y valorados entre la población, y ayuda a consensuar unas decisiones más acertadas
- Constituye un medio para abordar cuestiones de importancia para los afectados por el plan
- Crea en la sociedad capacidad de recuperación mediante la cooperación y la coordinación
- Asegura la sostenibilidad de las medidas adoptadas
- Confiere autonomía y flexibilidad a la hora de adoptar decisiones y de aplicar medidas
- Posibles inconvenientes. Los procesos participativos, en lugar de conducir a un consenso, podrían generar conflictos y paralizar el desarrollo. Los inconvenientes diferirán según el entorno socioeconómico, cultural y político. Algunos comunes a todos éstos son:
 - La participación de todos los interesados es un proceso complejo, que podría resultar inmanejable y costoso
 - Una participación insuficiente de quienes realmente toman las decisiones, que podría arrojar resultados mejorables
 - El proceso es laborioso e implica un compromiso a largo plazo. Pero una duración excesiva podría traducirse en una pérdida de interés. En tales situaciones, los que no abandonan suelen ser los que se oponen al proceso
 - La carencia de recursos financieros y humanos y el alto costo que entraña poner en contacto a numerosos interesados en grandes extensiones geográficas podrían retardar o abortar el proceso
 - Las opciones posibles suelen examinarse en función de su contenido, sin atender a su viabilidad económica
- Análisis de las partes interesadas. Cuando intervienen demasiadas partes, el proceso puede resultar inmanejable y estéril. La gestión integrada de avenidas y el desarrollo de las cuencas fluviales no podrán llevarse adelante si antes no se identifica a todos los sectores pertinentes. Éstos pueden clasificarse en siete grandes grupos:
 - Secretarías de estado y organismos estatales
 - Comunidades propensas a las avenidas
 - Otras comunidades de la cuenca
 - Instituciones científicas
 - ONGs registradas
 - Organizaciones de voluntarios
 - El sector privado

Al planificar el proceso participativo habrá que definir el grado de participación de cada interesado, que será diferente en función del marco institucional existente. No todos participarán a un mismo nivel. Se sabe por experiencia que, en una situación dada, no es útil ni realista que todos los interesados participen plenamente en todas las etapas del proceso de decisión. En la lista precedente, cada grupo tiene un cometido específico y se le puede atribuir un cierto ámbito de influencia en torno a la actividad de que se trate⁵⁹.

- Mecanismos de participación. Para que el proceso participativo sea eficaz y pertinente, es importante aplicar una metodología claramente definida, transparente y estratégica. Diferentes interesados tienen necesidades diferentes en función de sus áreas de interés y de sus respectivos cometidos y responsabilidades.

En México, actualmente se está trabajando en la integración de los aspectos anteriormente mencionados en la nueva Ley General de Aguas y las leyes reglamentarias respectivas.

Proceso de planeación participativa

Las actividades de gestión de crecidas deben enmarcarse en un plan flexible, pero claramente definido, para la gestión de las crecidas a nivel de la cuenca mediante la determinación de los objetivos de la gestión y en el marco de la política nacional de gestión de avenidas.

- Política nacional de gestión de avenidas. La política nacional de gestión de avenidas está determinada principalmente por los objetivos nacionales de desarrollo, la percepción subjetiva de diversos riesgos a nivel nacional, las decisiones éticas adoptadas por los países, y los objetivos medioambientales establecidos por el país para sí mismo, teniendo adecuadamente en cuenta sus condiciones socioeconómicas. Esta política debe, entre otras cosas, establecer los objetivos, evaluar en líneas generales las posibilidades de crecida y los efectos de éstas sobre el bienestar socioeconómico y establecer una escala de prioridades para antes y después de la avenida dentro del contexto jurídico e institucional, la situación financiera y económica y las limitaciones físicas y técnicas⁶⁰. En México, la política nacional de gestión de avenidas está contenida en el PNH⁶¹ (ver **2.4.1**).
- Etapas para la formulación de un plan para la GIA a nivel de cuenca. Estas etapas son las siguientes, según la OMM⁶²:

Etapas 1: Diseño del proceso

- Identificación de los interesados
- En ausencia de una organización de cuenca fluvial (OCF), se constituye un comité de gestión de crecidas
- Se formulan perspectivas comunes basadas en las necesidades y preocupaciones de los distintos interesados
- Se emprenden campañas de sensibilización del público para mantener a éste informado y para que los ciudadanos puedan participar en la toma de decisiones y en las actividades de puesta en práctica y de revisión
- Se identifica la información necesaria y se desarrolla una metodología para la recopilación de datos

Etapas 2: Evaluación de riesgos (se presenta en forma de mapas, tablas y gráficos)

- Crear un inventario de bases de datos referente a:
 - Prácticas actuales de uso de la tierra
 - Posibles tendencias del uso de la tierra
 - Pautas de asentamiento humano
 - Situación de los recursos (naturales y artificiales)

⁵⁹ *Íbid.*

⁶⁰ *Íbid.*

⁶¹ Comisión Nacional del Agua (2008)

⁶² Organización Meteorológica Mundial (2006b)

- Representación gráfica de los cursos naturales del río.

- Se validan los riesgos identificados con la conformidad de los interesados
- Se facilita la evaluación de riesgos a nivel local

Etapa 3: Análisis del problema

- Se evalúa la vulnerabilidad y la capacidad para determinar el sector de la población y las áreas geográficas expuestas al peligro
- Se identifican los factores humanos que contribuyen a las crecidas
- Se identifican diversas áreas en la planicie de inundación con arreglo a su nivel de riesgo ante diferentes magnitudes de crecida
- Se identifican los contornos de la planicie de inundación en función de un modelo particular (crecida teórica)

Etapa 4: Determinación de objetivos

- Se determinan los objetivos en función de los resultados de la evaluación y de las distintas perspectivas
- Se decide el alcance del plan (área geográfica, recursos económicos, población afectada, fronteras políticas)

Etapa 5: Se prepara un proyecto de plan de acción

- Se evalúan diversas medidas posibles para hacer frente a los riesgos de crecida en sus distintos aspectos (planeación de los usos de la tierra, ordenanzas de edificación, zonificación, conservación, mejora de los desagües, etc.)
- Se desarrolla un plan de acción que enumere actividades, funciones y responsabilidades de los principales interesados
- Se realiza una evaluación de efectos medioambientales y sociales para determinar los efectos del plan propuesto
- Se establecen plazos y resultados esperados
- Se realiza un análisis económico y se establecen mecanismos financieros
- Se determinan unos procedimientos de vigilancia, evaluación y supervisión
- Se da amplia difusión al proyecto de plan, particularmente entre los directamente afectados

Etapa 6: Aprobación del plan

- Aprobación del plan
- Planeación de proyectos. Una vez aprobado el plan de gestión de crecidas para la cuenca, se diseñan y ejecutan diversos proyectos individuales con arreglo a los plazos estipulados en el plan y a la disponibilidad de recursos financieros. Los diferentes proyectos ejecutados en el marco general del plan se refuerzan mutuamente compartiendo objetivos a nivel de la cuenca. La planeación a nivel de proyecto se efectúa una vez desarrollado el plan de gestión de crecidas para la cuenca y después de especificar la política a aplicar⁶³.
- Planeación de emergencias por avenidas. Un proceso de planeación participativo es un requisito previo para la planeación de emergencias. En cada nivel, todos los interesados han de reunirse para desarrollar un plan de emergencia. La evaluación de los riesgos y de la vulnerabilidad, la distribución de funciones y responsabilidades específicos, y el análisis y la movilización de recursos son los componentes decisivos de la planeación de emergencia, que estará basada en un proceso participativo y en la comunicación de los resultados a todos los interesados. En el plan deben definirse claramente las responsabilidades en cuanto a la recepción de predicciones y avisos, así como la autoridad para ordenar y organizar una evacuación en diferentes escenarios previsibles. Esta planeación requiere tres etapas de coordinación⁶⁴:
 - Entre organismos estatales

⁶³ *Íbid.*

⁶⁴ *Íbid.*

- Entre diferentes niveles (nacional, estatal, de distrito)
- Entre todos los organismos de respuesta de emergencia (organismos estatales, comités de gestión comunitaria de crecidas y otras ONG humanitarias)

2.4.3. Aspectos económicos

Las avenidas pueden traer tanto beneficios como daños económicos. El análisis económico ayuda no sólo a seleccionar el nivel óptimo de adaptación a las avenidas, sino también a determinar la combinación óptima de medidas para ese propósito, es decir provee de herramientas para la toma de decisiones. El análisis costo-beneficio (ACB) de acciones para la mitigación de los riesgos de inundación se ha utilizado ya por más de 50 años. Aunque el método parece ser capaz de ofrecer una solución en cómo elegir la mejor estrategia de manejo de inundaciones, contiene numerosas hipótesis y tiene ciertas limitaciones. Por ejemplo, falla en abordar las cuestiones de equidad. Además, a menudo los costos y beneficios no son evidentes y son difíciles de evaluar. Por ejemplo, los aspectos de políticas, tales como mejoras sociales para el alivio de la pobreza, no pueden explicarse fácilmente en términos económicos. Existen, sin embargo, ciertos métodos para expandir y refinar el ACB poniendo valores monetarios en cuestiones sociales y ambientales. En este sentido, los análisis multicriterios pueden ser usados para que las partes interesadas exploren la naturaleza de las decisiones, determinen los factores críticos, descubran sus propias preferencias y simplifiquen el proceso de selección de opciones⁶⁵.

El tomador de decisiones que debe asignar recursos limitados y escasos y se enfrenta a objetivos que compiten entre sí requiere predecir las consecuencias físicas y económicas futuras de una política o plan y tomar decisiones calculadas, mismas que son difíciles por provenir de conflictos y dirigirse siempre al futuro⁶⁶. Por otra parte, existen diversas restricciones en cualquier proceso de toma de decisiones en GIA, que se pueden clasificar en físicas, financieras, sociales, políticas, legales y ambientales. En general, las consideraciones físicas y financieras se suelen abordar mediante el análisis económico con poca o ninguna atención a las sociales y ambientales. Por ello, la toma de decisiones en la gestión de inundaciones no es un ejercicio aislado. Las decisiones de asignación de recursos en la gestión de inundaciones se hacen no sólo por cálculos monetarios, sino también tomando en cuenta la percepción de riesgo y las perspectivas de desarrollo global, incluyendo las cuestiones de equidad en el área de estudio. Adicionalmente, se deben hacer estudios de evaluación de impacto ambiental para identificar los impactos sociales y ambientales de un proyecto propuesto antes de la toma de decisiones con el fin de predecir dichos impactos en una etapa temprana de la planeación y diseño⁶⁷.

Existen varias metodologías para evaluar los beneficios y costos directos e indirectos de propuestas de proyectos y con ello auxiliar a las autoridades a tomar una visión integrada de estos impactos y probar la viabilidad económica de un proyecto sin consideraciones subjetivas o prejuicios. Las técnicas, por lo tanto, ayudan a elegir entre diferentes alternativas⁶⁸.

Existen dos tipos de análisis: económicos y financieros. Ambos estiman los beneficios netos de una inversión en un proyecto con base en la diferencia entre las situaciones con proyecto y sin proyecto. La diferencia básica es que el análisis financiero compara los beneficios y los costos para la empresa en cuestión, mientras que el económico lo hace para la economía completa. Estos tipos de análisis se distinguen porque sus resultados a menudo no convergen. Esto es porque lo que cuenta como un beneficio o un costo para el operador del proyecto no necesariamente cuenta como un beneficio o costo para la economía como un todo. Sin embargo, ambos

⁶⁵ OMM (2007)

⁶⁶ *Íbid.*

⁶⁷ *Íbid.*

⁶⁸ *Íbid.*

enfoques son complementarios, pues para que un proyecto sea económicamente viable, debe ser financieramente sustentable⁶⁹.

Análisis costo-beneficio y multicriterios.

El ACB es la principal herramienta analítica que se usa para decisiones de inversión en proyectos específicos. La esencia del ACB está en⁷⁰:

- Identificar elementos de beneficio y costo en el proyecto de manejo de inundaciones desde un punto de vista económico, es decir, teniendo en cuenta todas las ventajas resultantes para y todos los costos incurridos por la economía o la sociedad en su conjunto;
- Seleccionar precios adecuados para evaluar los costos y beneficios en términos monetarios; y
- Ajustar los precios futuros de los costos y beneficios a valor presente para hacerlos comparables.

Los beneficios de un proyecto se pueden dividir en dos tipos: primarios y secundarios. Los primarios se refieren a los valores obtenidos de bienes y servicios que emanan del proyecto. Estos beneficios resultan de los efectos físicos del proyecto en el usuario en contraste con los efectos transmitidos a través de los mecanismos del mercado, que son considerados como beneficios secundarios. Los beneficios primarios pueden ser directos o indirectos; los primeros incluyen la reducción en el daño físico y los segundos están relacionados con evitar el paro de negocios, transporte y servicios públicos, así como los costos de emergencia y recuperación. Los beneficios secundarios se producen por los efectos de las interacciones tecnológicas de los proyectos. Un proyecto para un propósito dado puede ser utilizado para otros o puede tener otros efectos fortuitos o imprevistos. Por ejemplo, los proyectos de gestión de inundaciones pueden beneficiar a los usuarios de transporte reduciendo las interrupciones al tráfico o estimular la inversión en el desarrollo de zonas de cultivo o habitacionales. Los efectos ecológicos pertenecen a la misma categoría. Muchos de estos efectos se producen lejos del sitio del proyecto y, sean favorables o no, deben tomarse en cuenta en el ACB⁷¹.

Del mismo modo, los costos de los proyectos pueden dividirse en primarios y secundarios. Sin embargo, la estimación de costos es relativamente más exacta y fácil. Las estimaciones de costos deben representar la realidad tan de cerca como sea posible; de lo contrario, se podría producir una imagen distorsionada de un proyecto que podría conducir a una mala elección. Experiencias previas en muchos países indican que a menudo la estimación inicial de los costos no es realista ni siquiera en relación con los costos financieros o directos. Es habitual subestimar los costos debido a factores como la falta de estudios e investigaciones adecuadas o datos confiables, etc. A veces los costos se subestiman deliberadamente para conseguir la aprobación del proyecto al mostrar una relación beneficio-costos favorable⁷².

Las inundaciones producen varios efectos directos e indirectos, la mayoría de los cuales no se valoran en el mercado. Estos efectos constituyen los costos y beneficios fuera de mercado. Por ejemplo, muchos de los beneficios proporcionados por los recursos naturales como los humedales no pueden ser expresados en términos de precios. La incapacidad de excluir a otros de disfrutar de beneficios o sufrir los costos impide que el precio de mercado envíe las señales correctas sobre el verdadero valor económico de los humedales. El ACB suele ignorar algunos efectos indirectos o ambientales que afectan el resultado global del proyecto. Hoy, estos efectos se pueden integrar en el ACB sin afectar su estructura básica.

⁶⁹ *Íbid.*

⁷⁰ *Íbid.*

⁷¹ *Íbid.*

⁷² *Íbid.*

El valor fuera de mercado puede clasificarse como sigue⁷³:

- Valor de evitar una muerte o una lesión;
- Valor de evitar pérdidas de tiempo;
- Valor de beneficios a la salud;
- Valor de servicios ambientales perdidos (calidad del aire, paisaje, agua, biodiversidad, ruido, etc.)
- Valor de la incomodidad

Mientras que el ACB sigue siendo una herramienta primordial para la evaluación económica, su uso adecuado requiere una clara comprensión de sus limitaciones. Por ejemplo, puede ser suficiente manejar cifras con aproximaciones burdas y a veces incluso solamente en órdenes de magnitud. También se podría decir que el ACB tradicional ignora ciertos efectos indirectos o ambientales que afectan el resultado global del proyecto. Sin embargo, estos efectos pueden integrarse en el ACB sin afectar su estructura básica, pero cuando los valores económicos de aspectos ambientales y sociales no son susceptibles o son difíciles de evaluación, un ACB puede enmascarar los verdaderos costos y beneficios de un proyecto, particularmente los costos asociados con la pérdida de ecosistemas. No es prudente, por lo tanto, confiar exclusivamente en el ACB ya que no es perfecto ni infalible. Se requiere un enfoque cauteloso. Las limitaciones más importantes del ACB son⁷⁴:

- Imperfecciones del mercado
- Cuantificación de intangibles
- Inequidad en costos y beneficios en relación con la distribución del ingreso
- Efectos de las tasas de descuento en la equidad intergeneracional

Por otro lado, el AMC es un enfoque complementario al ACB que consiste en evaluar el resultado esperado de cada opción de desarrollo frente a una serie de criterios u objetivos. Estas técnicas pueden afrontar situaciones complejas, incluidas tanto la incertidumbre como las preferencias de muchas partes interesadas. Esto es importante particularmente cuando el problema presenta objetivos contradictorios y cuando estos objetivos no pueden expresarse fácilmente en términos monetarios. En ese sentido, en un modelo de criterios múltiples se asigna una ponderación a los diferentes objetivos y criterios basándose en la importancia social observada⁷⁵.

2.4.4. Aspectos ambientales

Desde la perspectiva medioambiental de la gestión integrada de crecidas, se recomienda la adopción de un enfoque triple que consiste en evitar, reducir y atenuar los efectos negativos en el medio ambiente sin comprometer los objetivos de la gestión de avenidas. Algunas de las causas fundamentales que hacen difícil integrar las preocupaciones cada vez mayores respecto a la degradación del medio ambiente en las prácticas consolidadas de gestión de crecidas se derivan de la falta de comunicación que existe entre los grupos de las diversas disciplinas implicadas en la comprensión de las múltiples perspectivas del desarrollo sostenible. Por ello, es conveniente tomar en cuenta los varios enfoques de gestión integrada de crecidas, poniendo de relieve los aspectos medioambientales. Las estrategias de simple control de avenidas, que en buena parte dependen de soluciones estructurales (por ejemplo, presas y embalses, diques, canales de derivación de avenidas, etc.), alteran el entorno natural del río, lo que resulta en una pérdida de hábitats, de diversidad biológica y de productividad del ecosistema. La necesidad de alcanzar un desarrollo sostenible ha resaltado la importancia de buscar soluciones a las repercusiones negativas de las medidas de control de crecidas y de protección del medio ambiente y ha conducido a

⁷³ *Íbid.*

⁷⁴ *Íbid*

⁷⁵ OMM, 2006c

un cambio de orientación al pasar del control a la gestión de avenidas. No hay un criterio universal para establecer prácticas de gestión de crecidas que sean inocuas para el medio ambiente. Es crucial adoptar prácticas que se adapten a las circunstancias particulares de un entorno hidroclimático, topográfico y socioeconómico en concreto y seguir un método racional y equilibrado al abordar las cuestiones medioambientales en el marco de la gestión de crecidas. La cuestión clave en el desarrollo sostenible, en general, y en la gestión de los recursos hídricos, en particular, consiste en afianzar la capacidad de los ecosistemas para amortiguar los continuos trastornos que experimentan para que así continúen proporcionando los servicios necesarios⁷⁶.

Servicios ecosistémicos, degradación del medio ambiente y necesidades de desarrollo

Los servicios ecosistémicos son “los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas”. Éstos incluyen el abastecimiento, la regulación y los servicios culturales que afectan directamente a las personas, así como los servicios de apoyo necesarios para mantener otros servicios. Muchos de estos servicios están estrechamente vinculados. El entorno natural se puede dividir en dos tipos, prístino o silvestre, es decir, que no ha sido alterado por las actividades humanas, o modificado según las necesidades humanas a fin de permitir una mejor calidad de vida y el bienestar económico. Aunque el medio ambiente en su condición prístina conlleva peligros naturales, es obvio que los ecosistemas nos ofrecen enormes beneficios. Por consiguiente, es importante conservar el equilibrio preservando el medio ambiente de manera oportuna para que los humanos puedan protegerse de los peligros naturales inducidos por su condición prístina y, al mismo tiempo, puedan aumentarse al máximo los servicios ecosistémicos⁷⁷. El medio ambiente provee de servicios ecosistémicos y cualquier modificación a los ecosistemas puede tener efectos negativos, en algunos casos en cascada, sobre otras partes interesadas que pueden no estar relacionadas con dicha modificación. Por ejemplo, la Comisión Económica para Europa ha establecido las medidas a aplicar para integrar en las políticas de desarrollo sostenible el valor de los servicios proporcionados por los ecosistemas relacionados con el agua – como los bosques y humedales – así como para proveer compensación por dichos servicios⁷⁸. En un estudio de Boyd y Waigner⁷⁹ se deriva, aplica y critica un conjunto de indicadores de beneficio de ecosistemas organizado en torno al concepto de servicios ecosistémicos y principios básicos de valoración. El sistema de indicadores se centra en factores paisajísticos que limitan o mejoran tanto la capacidad del ecosistema para proveer servicios como el valor esperado de esos servicios.

Uno de los objetivos principales de la gestión integrada de crecidas es la preservación del medio ambiente. Sin embargo, las políticas de gestión de crecidas no se diseñan de manera aislada. Por ser parte del desarrollo sostenible global, tienen que ser incorporadas de manera apropiada en el contexto del desarrollo. Las causas de la degradación del medio ambiente, en general, pueden atribuirse a la pobreza y el consumismo, el desarrollo agrícola, la industrialización, la urbanización, el transporte, el turismo y el crecimiento de la población. Desde la perspectiva de la gestión de crecidas, la degradación del medio ambiente puede llegar a amenazar la seguridad humana de muchas maneras diferentes. En primer lugar, puede aumentar la magnitud y la frecuencia de los peligros de avenidas. En segundo lugar, cuando afecta a otros aspectos de la seguridad humana como el económico y el alimentario (por ejemplo, con la degradación de la tierra, que afecta a la productividad agrícola) y el de la salud (por ejemplo, con la contaminación del agua), aumenta la vulnerabilidad de aquellos expuestos a esos peligros⁸⁰.

Las inundaciones no acarrearán ningún problema hasta que las personas deciden usar las planicies de inundación naturales para sus actividades socioeconómicas y se dan cuenta de que se necesita protección contra la inundación. Así surge el dilema de proteger contra un peligro natural a

⁷⁶ *Íbid.*

⁷⁷ *Íbid.*

⁷⁸ ECE (2007)

⁷⁹ Boyd y Waigner (2003)

⁸⁰ *Íbid.*

las personas que han escogido vivir y trabajar en las planicies de inundación. Sin embargo, la atenuación de los desastres que consiste en restringir la ocupación de las planicies de inundación limita el potencial de uso de esas áreas para el desarrollo socioeconómico. La mayoría de las medidas de reducción de la pobreza para el desarrollo y mejora de los medios de subsistencia y de seguridad humana, por ejemplo, la industrialización, la agricultura, el control de crecidas y las obras de protección, son causas de degradación del medio ambiente y del ecosistema. En consecuencia, las políticas y prácticas de gestión de crecidas tienen que considerarse dentro del contexto global de las causas de la degradación del medio ambiente. Por lo tanto, es de suma importancia sopesar las necesidades de desarrollo: los riesgos de avenidas, su relación con la vulnerabilidad social y económica y el desarrollo sostenible con respecto a la preservación de los ecosistemas⁸¹.

Intervenciones de la gestión de avenidas y relación con los ecosistemas

Contra lo que a veces se supone, los ríos rara vez son entes naturales fijos e inamovibles. De hecho, de tal manera se considera a los ríos como inamovibles que con frecuencia se usan como fronteras entre países. Por el contrario, en general los ríos siempre se están moviendo, tanto lateralmente como en profundidad, y no tomar en cuenta estos movimientos, con frecuencia nos pone en serios aprietos. La razón de que se suela dar por hecho que un río no se mueve es probablemente que su escala del tiempo normalmente es diferente de la nuestra: mientras que nosotros experimentamos, en condiciones normales, cambios físicos o mentales apreciables en periodos que están en el orden de años o decenas de años a lo sumo, un río cambia, en términos generales, en periodos mucho mayores. Esto hace que las personas no suelen observar cambios apreciables en los ríos, salvo los cíclicos, en toda su vida⁸². Por ello, las intervenciones en los ríos para la gestión de avenidas a veces no toman en cuenta esta característica dinámica de los cauces fluviales. El caso de los bordos de protección contra inundaciones no es sino uno de los más conspicuos en este sentido.

Por otra parte, la morfología de los ríos y la diversidad y densidad de hábitats se encuentran en un estado de equilibrio dinámico. La inundación estacional de la planicie es esencial para mantener un corredor fluvial complejo (que comprende el cauce del río y su correspondiente planicie de inundación). Las inundaciones permiten a los organismos acuáticos moverse dentro o fuera del cauce principal, ocasionan cambios morfológicos, crean nuevos hábitats, depositan limo y materia orgánica fértil, mantienen los humedales, renuevan los estanques de la planicie de inundación y almacenan temporalmente el agua en la misma, lo que reduce los riesgos de inundaciones río abajo. Un régimen de crecidas muy modificado (es decir, con cambios en la magnitud, periodicidad y frecuencia de las crecidas) puede tener efectos negativos en los ecosistemas. Es pertinente mantener la estructura y función de los ecosistemas fluviales porque la mayoría de los servicios ecosistémicos suministrados por los corredores fluviales dependen de éstos y se pierden cuando se simplifican los ríos. Para conservar los procesos ecológicos naturales, los hábitats fluviales requieren el cumplimiento simultáneo de tres condiciones medioambientales: agua de calidad adecuada, cantidad y variabilidad espacial y temporal de agua apropiadas y existencia de hábitats físicos diversos⁸³.

Las obras estructurales para el control de crecidas y protección frente a éstas, por ejemplo, presas y embalses, diques, bordos o canalizaciones, pueden alterar los regímenes de flujo, modificar la forma del río o separar los cauces de sus planicies de inundación, lo cual puede resultar incluso peligroso, pues al romperse la unidad río-planicie y presentarse una avenida importante, el río tenderá a buscar su planicie de inundación –que en muchos casos está ya ocupada por infraestructura– para acomodar el caudal⁸⁴, cosa que se ha hecho patente en innumerables ocasiones

⁸¹ *Íbid.*

⁸² Aparicio (2005)

⁸³ OMM (2006c)

⁸⁴ Comentario del consultor

en la historia reciente de las catástrofes por inundaciones en México. De esa manera, estas obras tienden a dificultar los procesos ecológicos y morfológicos naturales y a simplificar demasiado el corredor fluvial, lo que resulta en un ecosistema homogéneo en el espacio, que no puede proporcionar características de hábitat variadas para que exista una diversa gama de especies. Es indispensable, por tanto, mantener la conectividad, es decir, la medida en que un corredor o sistema fluvial son continuos en el espacio. La conectividad entre varios hábitats es importante para satisfacer las necesidades de los organismos de cambiar de entorno y para mantener una serie de procesos físicos, biológicos y químicos que controlan la estructura y el funcionamiento del corredor fluvial. En este sentido, las medidas no estructurales de la gestión de crecidas como la reglamentación del uso de la tierra, la predicción y alerta de crecidas y los mecanismos de prevención, preparación y respuesta frente a los desastres han limitado las consecuencias medioambientales y deben ser consideradas seriamente como opciones viables y como medidas o bien independientes o bien complementarias⁸⁵.

Integración de cuestiones medioambientales en la toma de decisiones

En el proceso de toma de decisiones relativo a la gestión de crecidas existen diferentes restricciones que pueden clasificarse a grandes rasgos en varias categorías como: físicas, financieras, sociales, políticas, legales y medioambientales. Es preciso incorporar la evaluación ambiental a nivel estratégico, acompañada de la supervisión oportuna dentro del marco de la planeación. Para integrar las cuestiones medioambientales en los procesos de toma de decisiones, es necesario un marco general que contenga los elementos siguientes⁸⁶:

- Comprensión y análisis científicos

El conocimiento científico de conceptos básicos acerca de la morfología y ecología de los ríos y sus planicies de inundación y acerca de la manera en que éstos se ven condicionados por el régimen fluvial es fundamental para entender los procesos del ecosistema en una cuenca fluvial y los efectos que las medidas de gestión de crecidas pueden tener en dicho ecosistema. El diseño, la ejecución y el funcionamiento ecológicos de los nuevos proyectos y la atenuación de los efectos negativos de las obras existentes por medio de una mejor utilización y renovación de las mismas pueden realizarse sólo si se entienden bien esos conceptos científicos. Las instituciones que se ocupan de la atenuación de crecidas deben dirigir sus esfuerzos hacia una mejor comprensión de las consecuencias del cambio natural y antrópico que experimentan las cuencas en relación con los riesgos de crecidas y el efecto que tienen las medidas de atenuación en el medio ambiente con un enfoque de criterios múltiples para la gestión de los diversos usos del agua y de la cuenca fluvial⁸⁷.

- Evaluación ambiental

La evaluación ambiental es una herramienta de examen intensivo, necesario para las decisiones que tienen un efecto medioambiental múltiple y significativo. Hay dos tipos de evaluaciones ambientales: La evaluación de impacto ambiental (EIA) se aplica en las etapas del diseño y de la ejecución del proyecto, mientras que la evaluación ambiental estratégica (EAE) se usa en el ámbito de las políticas, planes y programas. Es importante comenzar siempre en el nivel estratégico. La EAE sigue varios pasos: investigación, evaluación del alcance, identificación, predicción y evaluación de impactos, atenuación y supervisión⁸⁸. De acuerdo con la

⁸⁵ OMM (2006c)

⁸⁶ *Íbid.*

⁸⁷ *Íbid.*

⁸⁸ *Íbid.*

Semarnat, el impacto ambiental es la “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. La Semarnat requiere manifestaciones de impacto ambiental en diversas obras hidráulicas, cambios de uso de suelo y obras y actividades en humedales y áreas naturales protegidas, entre otras. En el caso de las obras y actividades hidráulicas, se requieren, por ejemplo, en presas con capacidad mayor de un millón de m³, proyectos de construcción de canales, espigones, bordos, represas, diques, muros de contención de aguas nacionales y apertura de bocas de intercomunicación lagunar marítimas⁸⁹. La EIA se utiliza para identificar los efectos medioambientales y sociales de una propuesta de proyecto antes de la toma de decisiones con el objeto de predecir los efectos medioambientales del mismo en la fase inicial de la planeación y diseño del proyecto, encontrar la manera de reducir los efectos negativos, adaptar los proyectos con respecto al entorno local y presentar las predicciones y opciones a los decisores⁹⁰.

- Análisis económico ecológico

El ACB y el ACM son metodologías que apoyan la adopción de decisiones cuando es necesario analizar un conjunto de opciones con respecto a sus aspectos económicos. Ahora que el valor económico de muchos de los servicios ecosistémicos puede evaluarse, el costo de la pérdida de servicios ecosistémicos debida a los efectos negativos de un proyecto en el medio ambiente también puede integrarse en el análisis costo-beneficio de una opción específica. Actualmente se dispone de diferentes métodos de valoración y la elección de uno u otro depende de si se consideran los valores directos o indirectos. Sin embargo, en los casos en que los valores económicos relativos a los aspectos medioambientales y sociales no están sujetos a la valoración o son difíciles de evaluar, un análisis costo-beneficio puede ocultar los verdaderos costos y beneficios de un proyecto, particularmente los costos asociados a la pérdida de servicios ecosistémicos⁹¹.

- Participación de los interesados. Este punto se discutió en **2.4.2**.
- Enfoque de manejo adaptativo

El conocimiento científico sobre las condiciones actuales de los ecosistemas es fragmentario y el efecto de las intervenciones humanas en ellos aún no se entiende en su totalidad. El manejo adaptativo se considera ampliamente como el enfoque apropiado para afrontar las incertidumbres científicas. Comprende la planeación, la acción, la supervisión y la evaluación de las estrategias aplicadas, así como la incorporación de nuevos conocimientos cuando estén disponibles en los enfoques de gestión. Constituye un cambio considerable con respecto a la gestión tradicional y considera las medidas de gestión como un proceso de aprendizaje. El manejo adaptativo define explícitamente los resultados esperados, diseña los métodos para medir las respuestas, recaba y analiza la información para comparar las expectativas con los resultados reales, aprende de las comparaciones y modifica las medidas y planes en consecuencia.

- Supervisión

El manejo adaptativo requiere la supervisión continua del estado de la salud del medio ambiente y su evaluación a intervalos regulares. La supervisión debe estar asentada en datos estadísticos y debe ser verosímil desde un punto de vista científico, particularmente para su efectividad y aprobación. La supervisión en la fase de la planeación del desarrollo se centra

⁸⁹ <http://www.semarnat.gob.mx/transparencia/transparenciafocalizada/impactoambiental/Paginas/obrasyactividades.aspx>, consultado el 13 de octubre de 2013

⁹⁰ OMM (2006c)

⁹¹ *Íbid.*

en las medidas adoptadas en función del plan seleccionado y en los factores de impacto ambiental indicados en la evaluación ambiental a nivel estratégico. La supervisión durante y después de la ejecución es importante en lo que respecta al proyecto para evaluar si la medida de gestión de crecidas realmente ha tenido éxito al alcanzar los objetivos deseados. La supervisión del estado del medio ambiente se efectúa para evaluar si la magnitud de los impactos previstos por la evaluación ambiental en la fase de la planeación y de la aplicación del proyecto se ha puesto de manifiesto y hasta qué punto las medidas adoptadas para prevenir estos impactos son eficaces.

- Mecanismos de apoyo.

La adopción de una gestión de avenidas que no dañe el medio ambiente requiere organizaciones que puedan reforzar las responsabilidades compartidas a fin de generar y comunicar conocimientos necesarios para un aprendizaje continuo. Esto también requiere un cambio de proceder a varios niveles. Por consiguiente, es esencial crear una red armonizada de comunicación entre las diferentes instituciones y organizaciones participantes y con la comunidad en general.

3 EI PRONACCH

3.1 Origen

En su discurso del 14 de enero de 2013, el Presidente de México, Enrique Peña Nieto, anunció el PRONACCH, e indicó: “se trata de un programa con una visión integral sobre la gestión eficiente del agua, contempla la ejecución de acciones medioambientales, de planeación urbana, prevención, alertamiento temprano y protocolos de emergencia. Este Programa Nacional se sustentará en la regionalización de diagnósticos y acciones como en la corresponsabilidad con las autoridades estatales y municipales”⁹². En esa oportunidad, el Presidente planteó las siguientes cuatro acciones:

1. **‘Revisar las condiciones de bordos, presas y sus instrumentos para prevenir contingencias y brindar seguridad a la población.** [...] pedirles a todas las autoridades locales, revisar la infraestructura de desalojo de aguas, principalmente, sus cárcamos de bombeo.
2. **Intensificar la delimitación de zonas federales y de ordenamiento hidráulico, para impedir asentamientos humanos en lugares de riesgo.** Más allá de trabajar en la eventual reubicación de asentamientos, que hoy se encuentren en zonas de alto riesgo, también, se trata de prevenir para evitar tener que corregir el día de mañana. Y esto significa tener [...] plena coincidencia en varias de las acciones que tenemos que llevar a cabo para evitar mayores inundaciones hacia el futuro. Y una de ellas se trata del ordenamiento territorial. Evitar nuevos asentamientos en zonas de alto riesgo, y eso lo podemos saber con toda oportunidad. Ya lo conocemos. Se trata de actuar y de evitar realmente que estos asentamientos se lleven a cabo.
3. **Realizar estudios hidrológicos y revisar la capacidad de las presas y sus protocolos de operación.** Si no hay protocolos concertados entre las autoridades involucradas, difícilmente [se] puede tener una operación óptima y que realmente resuelva el problema para el que están definidos. Si dejamos que cada autoridad por sí misma sólo atienda los protocolos que estén diseñados, cada quien estará corriendo por pista distinta y entonces no estaremos haciendo la tarea y, sobre todo, logrando el objetivo deseado en lo que deben de ser protocolos concertados, convenidos y con capacidad de actuación de los tres órdenes de Gobierno.
4. **Construir la nueva red climatológica e hidrométrica, instalar sistemas de alerta en los cauces y modernizar los Servicios de Alertamiento Temprano.** A este tema ya me he referido, y de verdad destaco que será fundamental para evitar efectos mayores a eventuales lluvias fuertes y torrenciales el que los Sistemas de Alertamiento Temprano activen la actuación de los órdenes de Gobierno, a partir de los protocolos, o de los mecanismos diseñados para hacerle frente a lluvias que estén, o a los efectos de lluvias que estén elevando los niveles de agua en los distintos cauces que se tienen en esta cuenca hidrológica.’

Es conveniente recalcar que el alertamiento sólo se puede hacer en forma efectiva en los lugares en donde exista medición.

⁹² <http://www.presidencia.gob.mx/articulos-prensa/programa-nacional-de-prevencion-contra-contingencias-hidraulicas/>, consultado el 22 de septiembre de 2013

3.2. Objetivos y componentes

3.2.1. Objetivo del PRONACCH

El objetivo del PRONACCH es establecer y poner en marcha una política pública para reducir los riesgos de daños por inundaciones. Esto se implementará a través de un sistema estandarizado de administración de emergencias hidrometeorológicas, de planeación, de capacitación y de vigilancia.

El PRONACCH está concebido siguiendo los conceptos de la GIA que se expresaron en el capítulo anterior, con las naturales adaptaciones en el ámbito mexicano y local. Aún cuando en su forma y avance actuales puede no contener en su totalidad los componentes de la GIA, se pretende que en su desarrollo lo haga.

3.2.2. Componentes del PRONACCH

En la figura 17 se muestran los componentes del PRONACCH, así como los principales organismos involucrados.

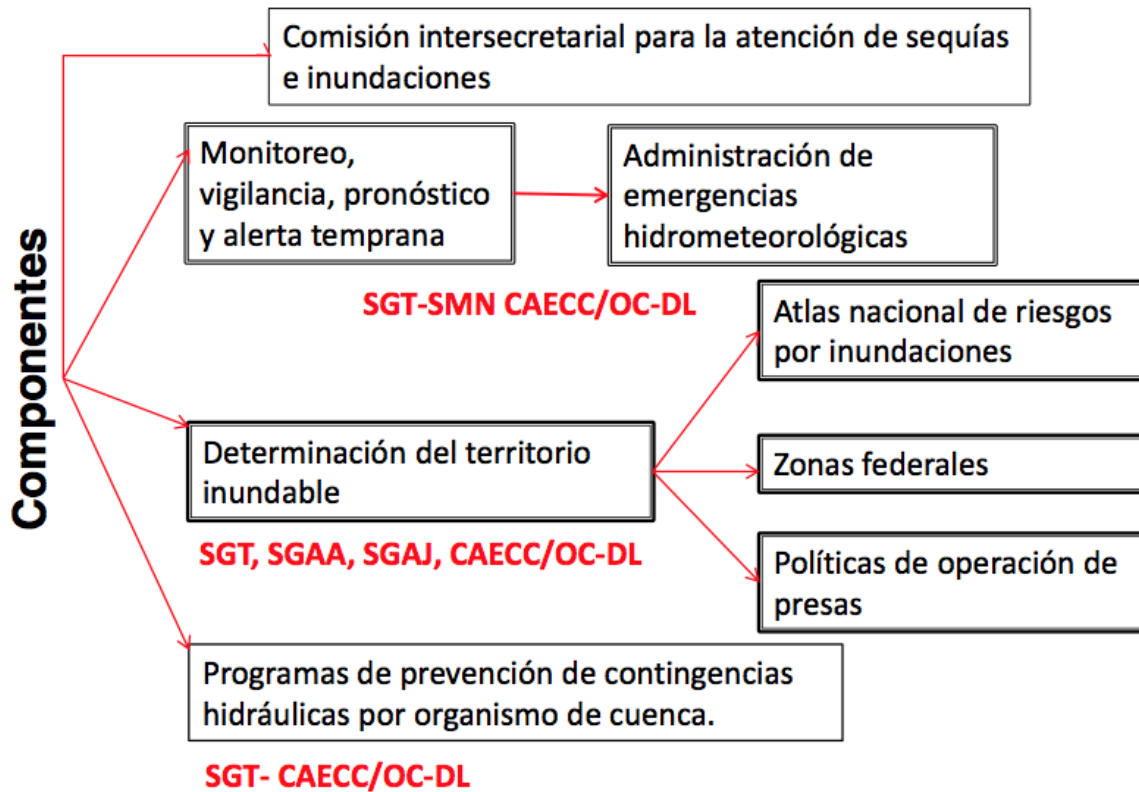


Figura 17. Componentes del PRONACCH

3.2.3. Comisión intersecretarial para la atención de sequías e inundaciones (CIASI)

La CIASI fue creada por acuerdo del Presidente de la República el 5 de abril de 2013 con el objeto de coordinar acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, 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 inundaciones⁹³. En el anexo 5 se incluyen el Acuerdo de creación y las reglas de operación de la CIASI.

La CIASI articula las medidas del gobierno mexicano para reducir el riesgo y constituye la implementación de una política integradora a través de límites sectoriales, es decir, su función es básicamente transversalizadora. La CIASI está integrada por los titulares de las siguientes dependencias, entidades y órganos administrativos desconcentrados⁹⁴:

- Semarnat, quien la preside;
- Segob;
- Sedena;
- Semar;
- SHCP;
- Sedesol;
- Sener;
- SE;
- SAGARPA;
- SCT;
- SS;
- Sedatu;
- CFE, y
- Conagua.

Las principales medidas y órganos responsables que pone en práctica la CIASI son:

- Medidas de restauración fluvial y para la restauración hidrológico- agroforestal de las cuencas (Semarnat, Conafor, Conagua).
- Medidas de mejora del drenaje de infraestructuras lineales (SCT, Sener).
- Medidas de predicción de avenidas (Conagua).
- Medidas de protección civil (Segob, Conagua).
- Medidas de ordenación territorial y urbanismo (Segob, Sedatu, Sedesol).
- Medidas consideradas para promover los seguros frente a inundación sobre personas y bienes (SE).
- Medidas estructurales (SCT, Conagua, CFE).

Dado su carácter articulador, coordinador y transversalizador, el CIASI es la entidad de la que se esperarían acciones para el diseño de políticas públicas para la reducción de riesgos en materia de sequías e inundaciones. Asimismo, debería encargarse de coordinar la socialización de los programas correspondientes. Como se mencionó en **2.4.1**, en México no existe un instrumento legal que vincule a los gobiernos federal y locales con los afectados por las inundaciones y otras partes interesadas. Se esperaría que el CIASI desarrolle este tipo de instrumentos como parte de las políticas públicas, por ejemplo, a través de consultorías y casos piloto.

3.2.4. Monitoreo, vigilancia, pronóstico y alerta temprana

En la figura 18 se muestra la red hidrométrica y climatológica nacional que reporta diariamente a tiempo real. Actualmente se cuenta con aproximadamente 1063 estaciones hidrométricas y 1885 estaciones hidrometeorológicas automáticas (tabla 3)⁹⁵. Sin embargo, como se observa en la figura 18, su distribución en el territorio nacional es desigual. Por otra parte, la figura 19 muestra

⁹³ DOF, 5 de abril de 2013

⁹⁴ *Ibid.*

⁹⁵ Fuente: GASIR

un reporte de evaluación de las estaciones automáticas operadas por diversas instituciones en México. Se observan porcentajes muy bajos de recepción en estas estaciones.

La primera tarea del PRONACCH es, con la infraestructura existente, establecer los protocolos por OC y DL para el monitoreo, vigilancia, pronóstico y alerta al Sistema Nacional de Protección Civil. En la figura 20 se muestra un ejemplo de un protocolo de esta naturaleza y en el anexo 4 un ejemplo detallado.

Tabla 3. Estaciones hidrometeorológicas automáticas⁹⁶

Acrónimo/Nombre		Dependencia	Administrador	Número de estaciones
PCDS-GASIR	Plataformas colectoras de datos de la GASIR	Conagua	GASIR	200
PEMBU	Programa de estaciones meteorológicas del bachillerato universitario	UNAM	UNAM	14
SMN-ESIMES	Estaciones sinópticas meteorológicas	Conagua	Coordinación del SMN	84
OCFS-SAT-SABINAL	Estaciones del sistema de alerta temprana del río Sabinal, Tuxtla Gutiérrez	Conagua-Cenapred	OC Frontera Sur	11
CFE	Estaciones automáticas de la CFE	CFE	IIE	112
SACM	Estaciones del sistema de aguas de la ciudad de México	GDF	SACM	79
OCAVMEX	Estaciones automáticas del organismo de cuenca aguas del valle de México (Ocavmex)	Conagua	Ocavmex	34
SMN-EMAS	Estaciones meteorológicas automáticas	Conagua	Coordinación del SMN	187
Semar	Estaciones meteorológicas de la Semar	Semar	Semar	34
CEA-GTO	Estaciones meteorológicas de la Comisión Estatal de Aguas de Guanajuato	CEA-Guanajuato	CEA- Guanajuato	32
SAT-MONTERREY	Sistema de alerta temprana de la ciudad de Monterrey	Conagua-Cenapred	OC Río Bravo	10
INIFAP	Estaciones agrometeorológicas	Sagarpa	INIFAP	975
PC-XXX	Estaciones automáticas de protección civil de los estados de Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Tamaulipas y Tabasco	Gobiernos estatales	Protección civil de cada estado	85
EMAS-OCFS	Estaciones meteorológicas automáticas	Conagua	OC Frontera Sur	28
			TOTAL	1885

⁹⁶ Fuente: GASIR



Figura 18. Red hidrométrica y climatológica nacional que reporta diariamente o a tiempo real

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Evaluación Estaciones Automáticas
<http://ce1408s007/evalautoma>

Por institución Estación Inst. Mapas institución Eval. precipitación Eval. nivel Mapas por var

Evaluación de Estaciones Automáticas por Institución

Institución	Fecha hora	Estacs totales	Estacs activas	Estac 1hr	% recep 1hr	Estac 3hr	% recep 3hr	Estac 1dia	% recep 1dia	Estac en mes	% recep en mes	Estac en año	% recep en año
CEAG	2013/11/13 11:00	30	30	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	15.52
CFE	2013/11/13 11:00	113	113	6	7.43	59	27.11	95	66.09	0	72.17	0	73.82
CILA	2013/11/13 11:00	13	13	7	23.08	7	43.59	7	52.53	0	63.63	0	3.07
DR033	2013/11/13 11:00	5	5	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	11.67	0	18.96
GASIR	2013/11/13 11:00	265	265	161	32.95	167	47.89	171	54.04	0	60.64	0	51.19
INFAP	2013/11/13 11:00	975	975	12	1.29	13	1.88	13	2.06	0	1.96	0	10.54
OCAVM	2013/11/13 11:00	39	39	22	61.31	22	67.89	23	66.50	0	64.81	0	48.68
OCFS	2013/11/13 11:00	64	64	29	19.16	29	23.80	29	26.90	0	25.34	0	131.21
OCGN	2013/11/13 11:00	38	38	31	51.56	32	75.55	34	87.38	0	75.19	0	79.58
OCLSP	2013/11/13 11:00	71	71	50	44.14	52	60.08	53	69.12	0	62.72	0	51.85
OCRB	2013/11/13 11:00	46	46	32	46.36	32	61.40	32	67.36	0	64.64	0	76.99
P.C. CHIS	2013/11/13 11:00	13	13	10	55.84	10	65.05	10	63.75	0	69.71	0	70.96
P.C. GRO	2013/11/13 11:00	39	39	34	67.31	34	78.76	34	83.31	0	73.89	0	67.92
P.C. TAB	2013/11/13 11:00	15	15	8	35.73	8	48.73	8	48.30	0	51.91	0	54.48
PCTAB	2013/11/13 11:00	1	1	1	64.52	1	75.27	1	79.97	0	56.45	0	83.48
SACM	2013/11/13 11:00	78	75	36	51.28	61	61.11	62	52.94	0	51.12	0	42.80
SAHM	2013/11/13 11:00	9	9	0	0.00	0	0.00	8	3.94	0	93.41	0	82.80
SEMAR	2013/11/13 11:00	34	34	24	56.67	24	66.64	25	70.10	0	72.12	0	71.96
SMN	2013/11/13 11:00	314	314	187	49.67	193	62.39	194	64.30	0	66.36	0	49.29
SMN EMAS	2013/11/13 11:00	9	9	5	46.30	5	52.47	5	52.39	0	49.90	0	44.41
UNAM	2013/11/13 11:00	14	14	0	0.00	3	3.57	14	76.07	0	68.18	0	28.87

Figura 19. Evaluación de las estaciones automáticas operadas por diversas instituciones en México

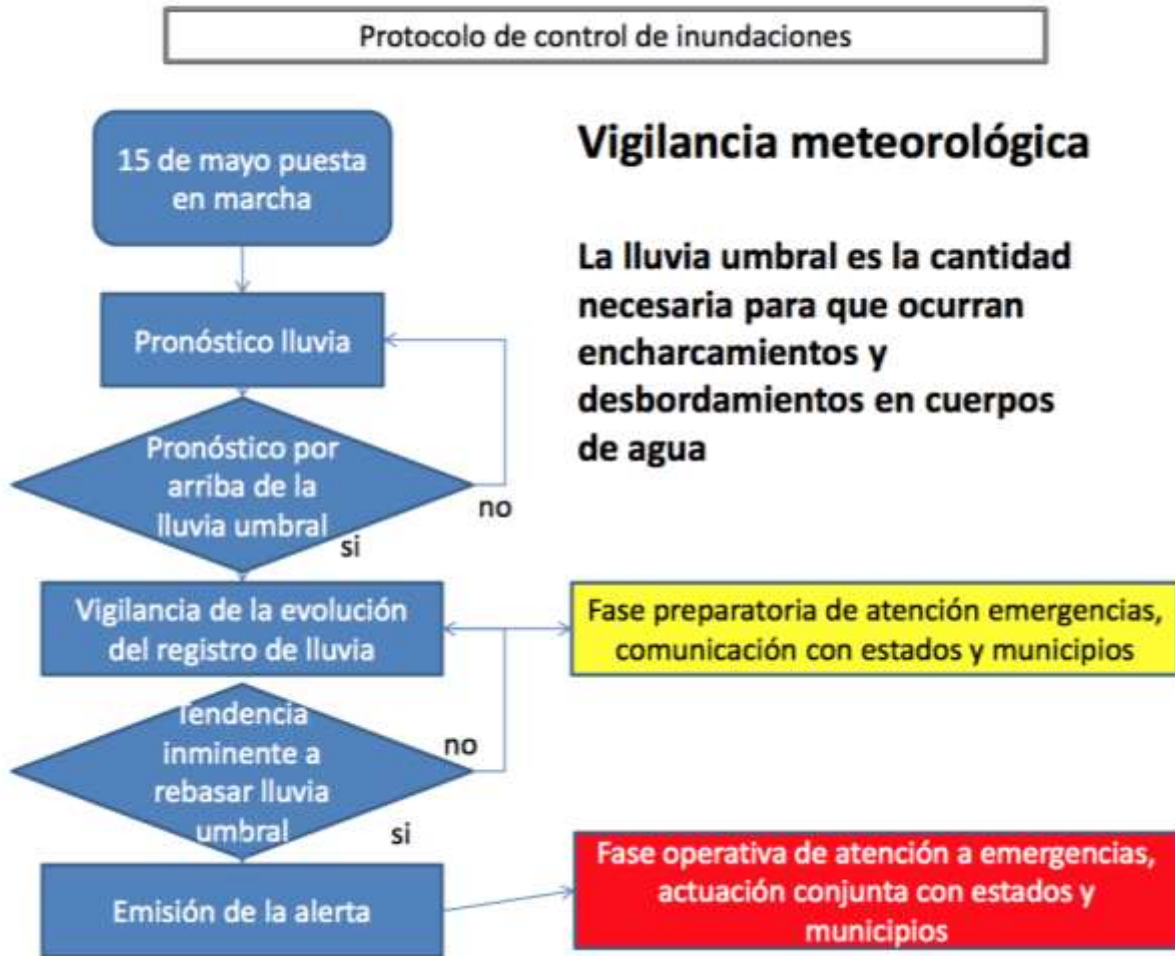


Figura 20. Protocolo para el monitoreo, vigilancia, pronóstico y alerta de avenidas

Para aumentar la efectividad de los sistemas y protocolos de alerta temprana, se ha instrumentado un plan de crecimiento de la red de medición. En la figura 21 se muestra dicho plan, que responde a la acción 4. *Construir la nueva red climatológica e hidrométrica, instalar sistemas de alerta en los cauces y modernizar los Servicios de Alertamiento Temprano* indicada por el Presidente de la República en su discurso el 14 de enero de 2013⁹⁷

⁹⁷ <http://www.presidencia.gob.mx/articulos-prensa/programa-nacional-de-prevencion-contra-contingencias-hidraulicas/>, op. cit.

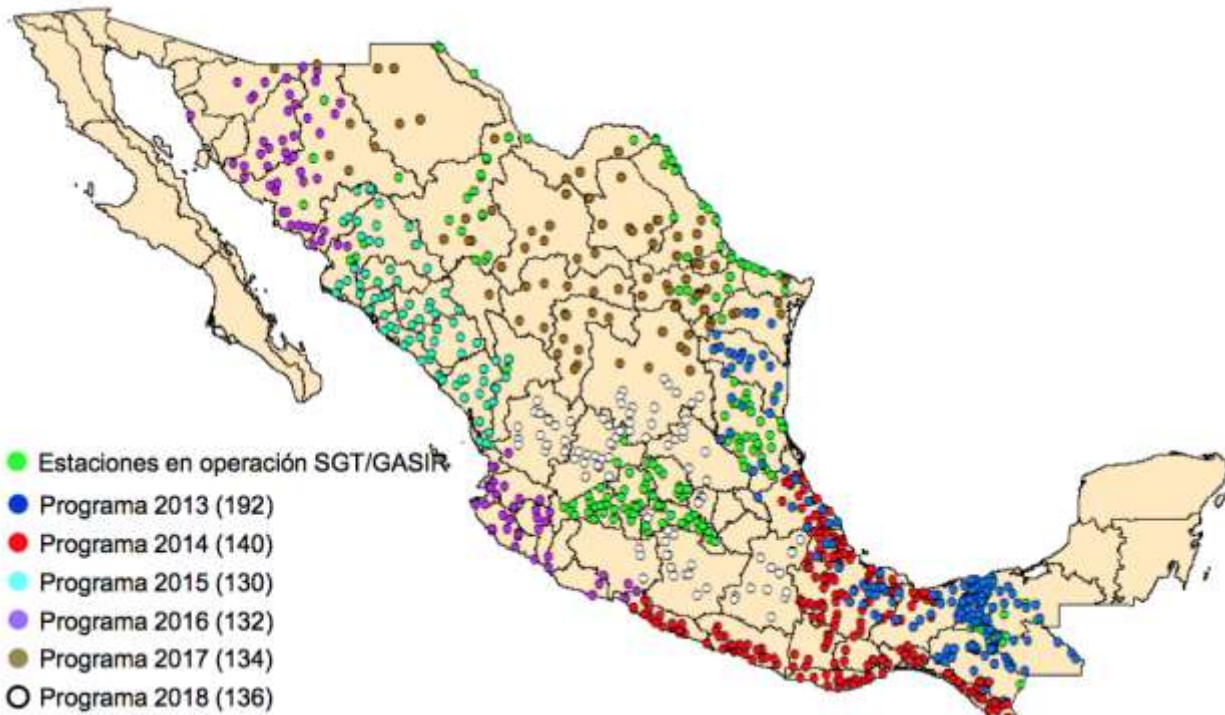


Figura 21. Plan de crecimiento de la red de estaciones hidrométricas y pluviométricas automáticas

3.2.5. Sistema de administración de emergencias hidrometeorológicas

En consonancia con los conceptos básicos de la gestión integrada de avenidas (capítulo 2), el Sistema de administración de emergencias hidrometeorológicas se compone de cuatro partes: **Preparación, Decisión, Atención y Recuperación** (Figura 22).

En el componente de **Preparación** se revisan las condiciones de operación de las presas, se establece la coordinación entre las entidades involucradas, como la Conagua, la Sedena, Protección Civil, Sedesol, etc. Incluye el entrenamiento del personal que participará en la atención a las posibles emergencias en cada región. El componente de **Decisión** contiene las acciones necesarias para dar seguimiento en el periodo inmediato anterior al impacto del evento. El componente de **Atención** abarca todas las acciones durante e inmediatamente después del impacto del evento. Incluye el monitoreo de las condiciones meteorológicas y las presas, el desalojo de personas en riesgo severo, la coordinación con el SNPC y el establecimiento de operativos de saneamiento. Finalmente, en el componente de **Recuperación** se actualizan los manuales locales de procedimientos, se evalúan y documentan los daños producidos y los polígonos de inundación y se aplican los seguros y demás recursos de atención *ex-post* al desastre. Este sistema es sólo parte del PRONACCH, pues atiende básicamente la fase de respuesta e inmediatamente antes y después del evento.



Figura 22. Componentes del Sistema de Administración de Emergencias Hidrometeorológicas⁹⁸

3.2.6. Determinación del territorio inundable

La determinación del territorio inundable es un aspecto de suma importancia para todas las actividades relacionadas con la reducción de riesgos por inundaciones, desde el establecimiento de programas de prevención hasta la administración de las emergencias. Este componente comprende tres elementos: el ANRI, la definición y delimitación de zonas federales y las políticas de operación de presas.

- Atlas Nacional de Riesgos por Inundaciones. Su objetivo es la identificación, mapeo y la designación de áreas de riesgo de inundación para todo el territorio nacional, como insumo para aplicar políticas para desalentar el desarrollo futuro en las zonas propensas a inundaciones. En la figura 23 se muestran zonas propensas a inundaciones para periodos de retorno de 40 y 100 años, así como los cuerpos de agua y la reserva de la biósfera Pantanos de Centla en Tabasco y en la figura 24 las zonas propensas a inundación en Acapulco.
- Zonas federales. En la figura 25 se muestra el número de proyectos de delimitación de zonas federales elaborados y aprobados a marzo de 2013. Se observa que la brecha entre ambos es de alrededor del 90%. Pero además aún faltaría liberar estas zonas, que no necesariamente coinciden con las de alto riesgo.
- El Programa de delimitación de Zonas Federales 2013 – 2018 comprende 360 proyectos y una inversión de poco más de 710 millones de pesos. En la figura 25 se muestra este programa para cada año. La figura 26 da cuenta de los proyectos que han sido identificados por entidad federativa.

⁹⁸ Fuente: GASIR

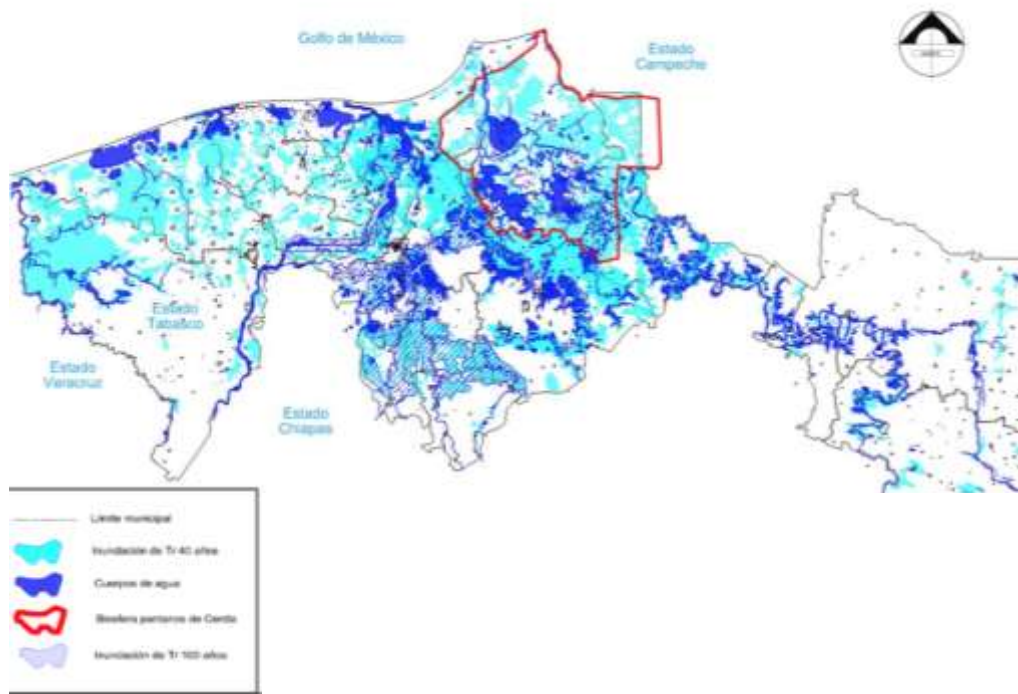


Figura 23. Zonas propensas a inundación en Tabasco⁹⁹

- Políticas de operación de presas que descargan a zonas inundables. La política de operación de las presas reduce el área del territorio inundable aguas abajo. El PRONACCH contempla determinar ese territorio inundable de las principales presas del país. De las 204 presas a las que la Conagua da seguimiento, 47 tienen vertedor controlado. En 2013, los OC donde se encuentran las 22 presas con el mayor potencial de daño presentaron su protocolo de operación documentado y formalizado. En la figura 27 se presenta la energía potencial en los 40 principales presas y bordos en el país. Nótese que hay 115 presas con riesgos de diferentes tipos, de las cuales 50 se clasifican en riesgo hidrológico (anexo 7), que constituyen las presas en que prioritariamente se debe revisar las avenidas de diseño, las condiciones estructurales y geológicas, etc. En México, las políticas de operación de las principales presas se implementan a través del CTOOH, en el que participan habitualmente diversas áreas operativas de la Conagua, coordinadas por la SGT, la CFE, el CENAPRED, el Instituto de Ingeniería de la UNAM, SAGARPA, SCT y el IMTA¹⁰⁰.

⁹⁹ Fuente: GASIR

¹⁰⁰ [http://www.revistatlaloc.org.mx/antiores/archivos_pdf/CTOOH-SEMBLANZA%20\(SESION%201000\)%20VoBo%20HRG.pdf](http://www.revistatlaloc.org.mx/antiores/archivos_pdf/CTOOH-SEMBLANZA%20(SESION%201000)%20VoBo%20HRG.pdf) (consultado el 15 de octubre de 2013)

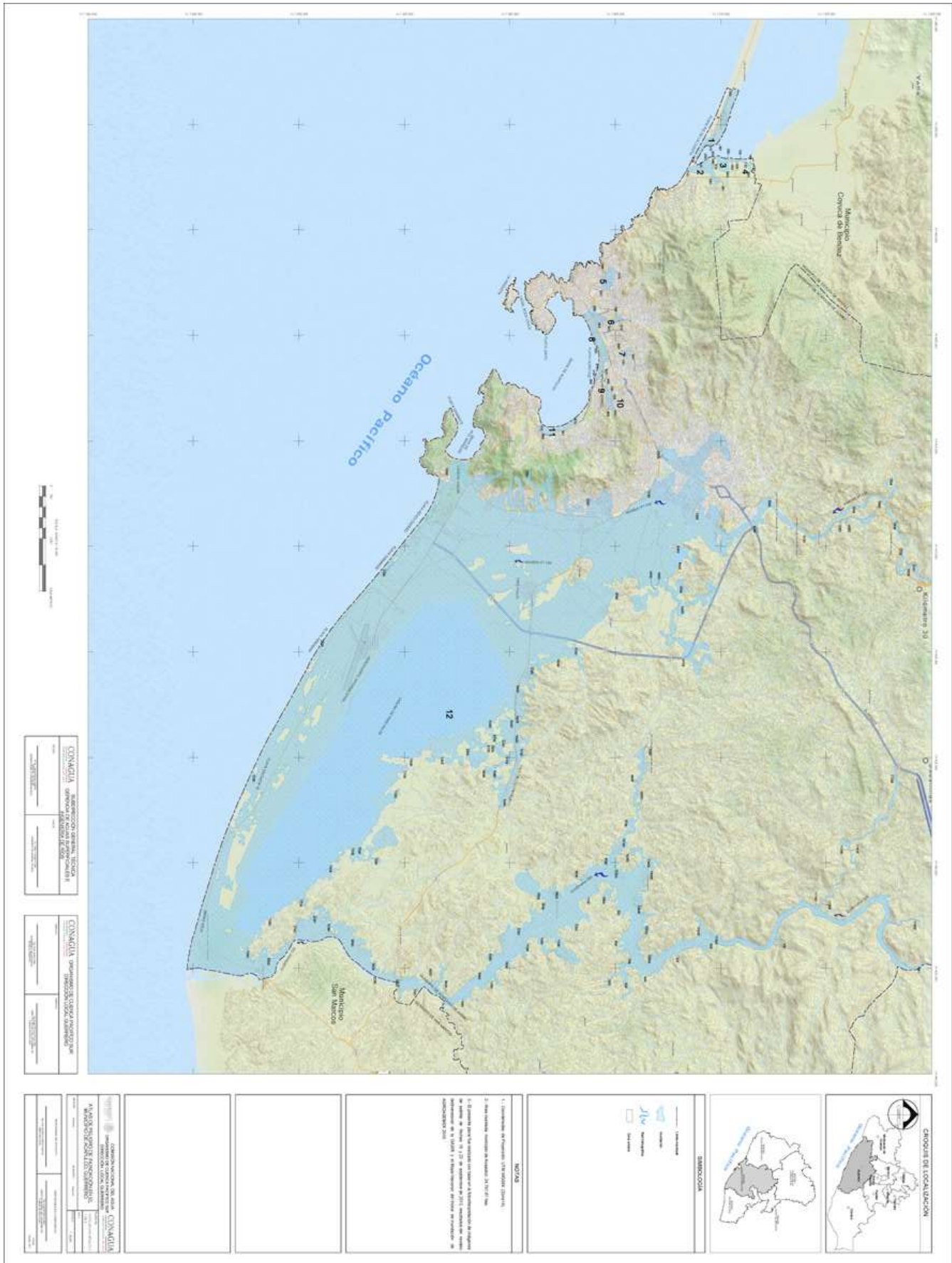
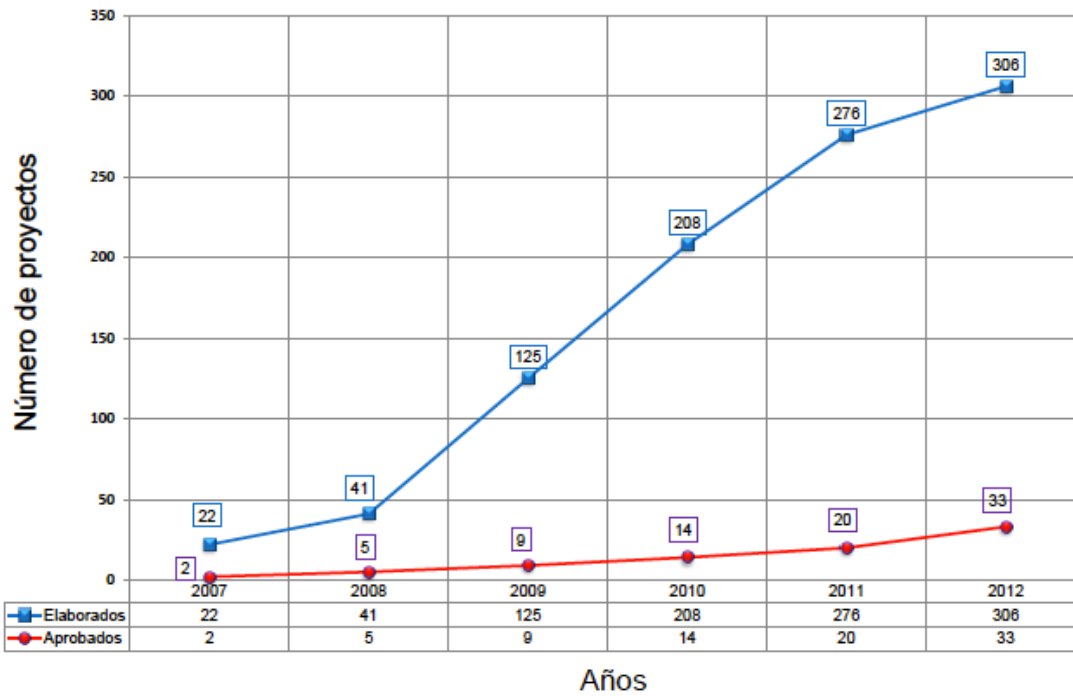


Figura 24. Zonas propensas a inundación en Acapulco¹⁰¹



Actualizada al 13/03/2013

Delimitación de zonas federales a nivel nacional

Figura 25. Proyectos de delimitación de zonas federales a nivel nacional¹⁰²

¹⁰¹ Fuente: GASIR

¹⁰² *Íbid.*

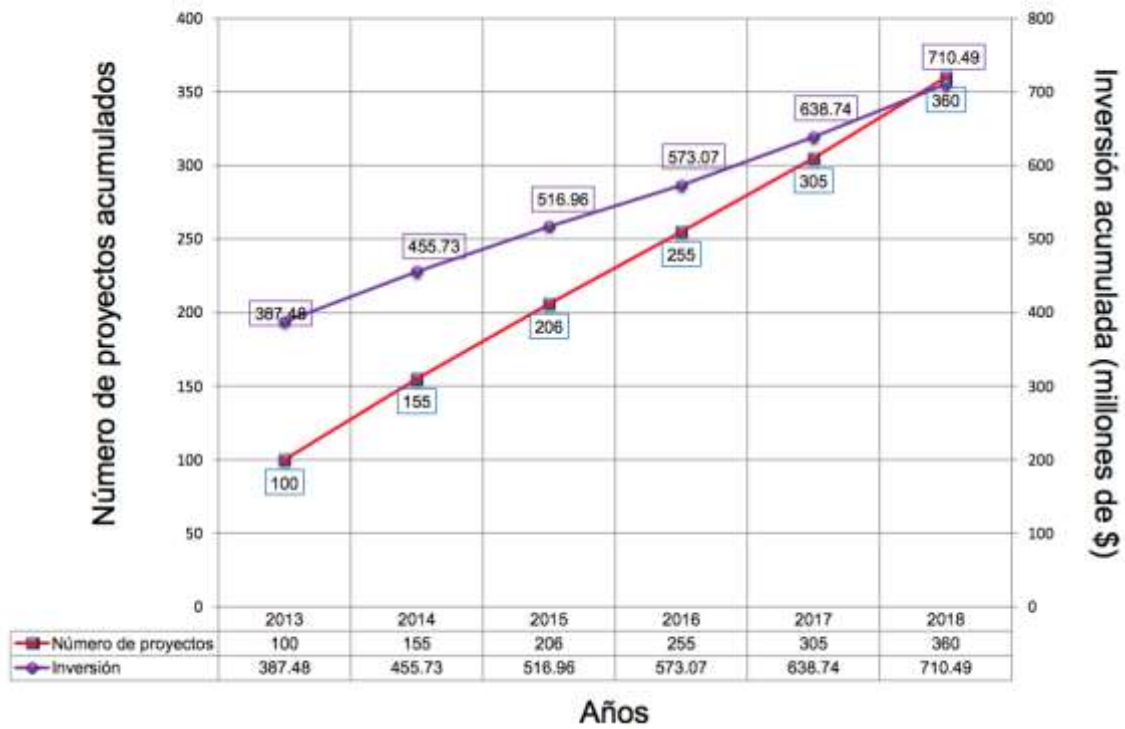


Figura 26. Programa de delimitación de zonas federales 2013-2018¹⁰³

¹⁰³ *Íbid.*

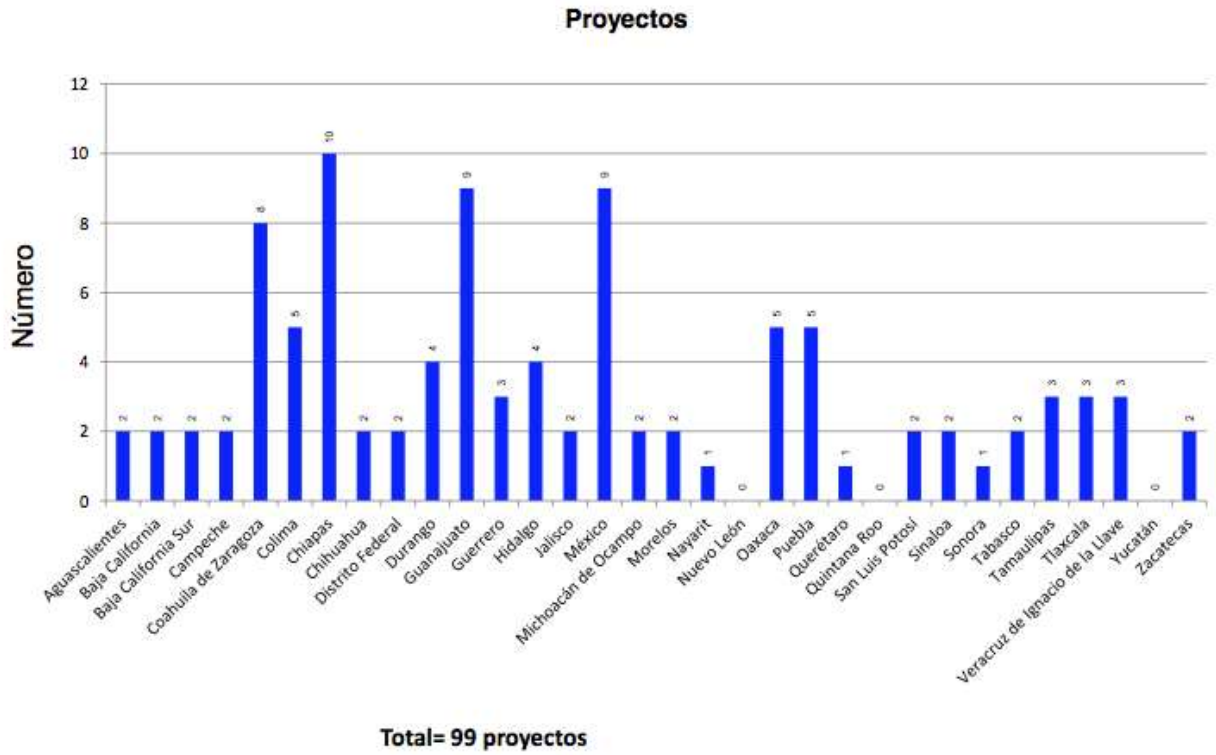
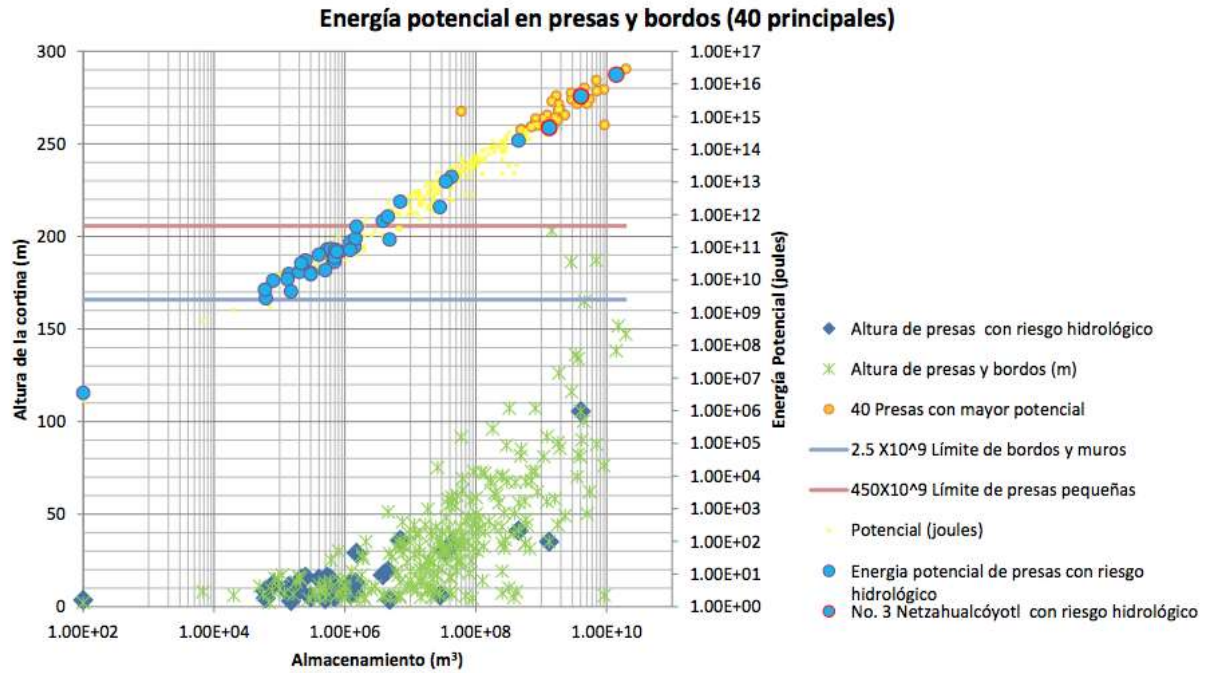


Figura 27. Proyectos de delimitación de zonas federales en 2013 por entidad federativa¹⁰⁴



¹⁰⁴ *Íbid.*

Figura 28. Energía potencial y altura de cortina para los 40 principales presas y bordos del país¹⁰⁵

3.3. Principales actividades

3.3.1. Guía para formulación de programas de prevención contra contingencias hidráulicas para los trece organismos.

Esta guía es la base para la formulación de los programas de prevención, atención y control de contingencias hidráulicas para cada organismo de cuenca. La guía identifica con suficiente detalle el contenido que debe tener cada uno de los programas de prevención contra contingencias hidráulicas para los trece organismos de cuenca de la Conagua y detalla el proceso paso a paso que los responsables de formular los programas pueden utilizar.

Dicho contenido es el siguiente:

1. INTRODUCCIÓN
2. GESTIÓN INTEGRADA DE CRECIENTES
 - 2.1. La perspectiva a largo plazo
 - 2.2. Políticas y estrategias de gestión integrada de crecidas
 - 2.3. Declaratoria de Desastre Natural por fenómenos hidrometeorológicos
 - 2.4. Matriz de análisis de las leyes estatales de protección civil
 - 2.5. Instituciones involucradas en la gestión de crecidas
3. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA Y DE LAS ZONAS INUNDABLES
 - 3.1. Identificación de zonas potencialmente inundables
 - 3.2. Socioeconómica
 - 3.3. Fisiográfica, meteorológica e hidrológica de la cuenca
 - 3.4. Características geomorfológicas de los cauces y planicies de inundación
 - 3.5. Descripción de inundaciones históricas relevantes
 - 3.6. Obras de protección contra inundaciones y acciones no estructurales existentes
 - 3.7. Identificación de actividades productivas actuales en las planicies de inundación
4. DIAGNÓSTICO DE LAS ZONAS INUNDABLES
 - 4.1. Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas
 - 4.2. Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana
 - 4.3. Funcionalidad de las acciones estructurales y no estructurales existentes
 - 4.4. Identificación de los actores sociales involucrados en la gestión de crecidas
 - 4.5. Identificación de la vulnerabilidad a las inundaciones
 - 4.6. Identificación y análisis de la coordinación entre instituciones involucradas en la gestión de crecidas

¹⁰⁵ *Íbid.*

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS DE INUNDACIÓN
 - 5.1. Evaluación del riesgo preliminar de inundación con información disponible
6. PROPUESTA DE MEDIDAS PARA DISMINUIR LOS DAÑOS
 - 6.1. Medidas no estructurales
 - 6.1.1 Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas
 - 6.1.2 Medidas de pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana
 - 6.1.3 Medidas de protección civil
 - 6.1.4 Medidas de ordenación territorial y urbanismo
 - 6.1.5 Medidas para propiciar la participación social en la formación de una cultura de prevención contra inundaciones
 - 6.1.6 Medidas consideradas para promover el aseguramiento frente a inundaciones sobre personas y bienes
 - 6.1.7 Medidas de operación de embalses aguas arriba
 - 6.1.8 Medias para mejorar la gestión de crecidas
 - 6.2. Medidas estructurales
 - 6.2.1 Obras de control de avenidas y drenaje pluvial
 - 6.2.2 Medidas de restauración fluvial
 - 6.2.3 Medidas de mejora del drenaje natural en las zonas de inundación
7. PREDIMENSIONAMIENTO Y ESTIMACIÓN PRELIMINAR DEL COSTO DE LAS MEDIDAS Y SU FINANCIAMIENTO
8. PROGRAMACIÓN DE ACCIONES A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZOS
9. ESQUEMA DE SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

En el anexo 3 se incluye la versión más reciente de esta guía.

El IMTA, responsable de elaborar la guía en conjunto con los OC, ha organizado talleres en todos los OC para tal fin. Estos talleres abordan todos los puntos señalados como contenido de la guía. En el anexo 3 se tienen algunos ejemplos de las láminas utilizadas en los talleres.

3.3.2. Programas de prevención contra contingencias para los trece organismos de cuenca de la Conagua

Los programas de prevención tendrán el siguiente contenido:

- 1 Introducción
- 2 Definiciones
- 3 Caracterización y diagnóstico de las zonas inundables en la región hidrológico administrativa
- 4 Evaluación de riesgos de inundación
- 5 Medidas para afrontar las inundaciones
- 6 Descripción de la ejecución del programa
- 7 Informe final

3.3.3. Integración de zonas inundables al Atlas Nacional de Riesgos por Inundación

Cada uno de los OC definió una zona inundable con el objeto de que se aplique un modelo matemático bidimensional para definir los niveles de inundación y las velocidades de flujo. El Instituto de Ingeniería de la UNAM realizó en 2013 un estudio de inundaciones fluviales y mapas de peligro para el ANRI. El objetivo general de dicho estudio fue obtener los mapas de peligro para periodos de retorno de 2, 10, 50 y 100 años por inundaciones pluviales y fluviales de tipo lento (zonas con pendiente pequeña) en varias zonas de la República Mexicana aplicando las técnicas modernas y las innovaciones en hidrología supoerficial y modelación matemática hidráulica de los flujos de agua en una y dos dimensiones horizontales¹⁰⁶. Para tal efecto, se elaboraron trece mapas de peligro, uno por cada una de las cuencas piloto indicadas por los OC, mediante los correspondientes modelos matemáticos bidimensionales. Las zonas de estudio fueron las siguientes:

- I. Península de Baja California: Rosarito-Wua Catay
- II. Noroeste: Mátame-Empalme
- III. Pacífico Norte: zona conurbada de Durango
- IV. Balsas: Yautepec
- V. Pacífico Sur: Los Perros
- VI. Río Bravo: Río Sabinas
- VII. Cuencas Centrales del Norte: Río Nazas después de zona conurbada
- VIII. Lerma Santiago Pacífico: Río Pedregal
- IX. Golfo Norte: Tempoal y Moctezuma
- X. Golfo Centro: Río Papaloapan
- XI. Frontera Sur: Río Grijalva entre C.H. Angostura y C.H. Peñitas
- XII. Península de Yucatán: Río Palizada
- XIII. Aguas del Valle de México: aguas abajo de la presa Madín

Se pretende incorporar trece nuevas zonas inundables por año durante los próximos seis años.

3.4. Avances

Los avances a la fecha de entrega de este informe son los siguientes:

- Se cuenta con una guía para formulación de programas de prevención contra contingencias hidráulicas para los trece organismos y borradores de los 13 programas.
- El 4 de marzo se difundió el protocolo de alerta para condiciones meteorológicas e hidrológicas severas.
- El 21 de marzo se firmó el convenio “Proyecto hidrológico para proteger a la población de inundaciones y aprovechar mejor el agua” con el gobierno del estado de Tabasco.
- Las políticas de operación del sistema de presas en el Río Grijalva y Papaloapan están listas para formalizarse.
- Está instalada la herramienta que estima los daños por inundación en el sistema que aloja el ANRI.
- Se verificaron protocolos de alerta para condiciones meteorológicas e hidrológicas severas con todos los OC
- Se cuenta con un proyecto de convenio de colaboración con el CENAPRED para que el ANRI resida y se administre en el SAVER

¹⁰⁶ Convenio de colaboración Conagua-Instituto de Ingeniería de la UNAM CNA-SGT-GASIR-04/2013, 15 de mayo de 2013

- Se han establecido políticas de operación de 22 de las 47 presas con vertedor controlado a las que la Congua da seguimiento.

3.5. Programa de actividades del PRONACCH

En la tabla 4 se muestra un programa de actividades del PRONACCH.

Tabla 4. Programa de actividades del PRONACCH

Componente	Segundo nivel	Organismo responsable	Organismos involucrados	Actividades (generales)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Monitoreo, vigilancia, pronóstico y alerta temprana	Protocolos de monitoreo, vigilancia y alerta	GASIR	OC, DL	Establecer los protocolos por OC y DL para el monitoreo, vigilancia y alerta al Sistema Nacional de Protección Civil	5 OC, 10 DL	8 OC, 10 DL					
	Red climatológica e hidrométrica	GASIR		Construir la nueva red climatológica e hidrométrica (Estaciones hidrométricas y climatológicas)	192	140	130	132	134	136	
	Sistema de pronóstico de ríos	GASIR		Nuevo Sistema de pronóstico de ríos		Fase 1	Fase 2		Revisión y actualización		Revisión y actualización
Determinación del territorio inundable	Atlas Nacional de Riesgo por Inundaciones	GASIR, CENAPRED	UNAM, IMTA	Integración de zonas inundables al Atlas Nacional de Riesgos por Inundación	- Identificación de las 13 zonas (OC)						
					- Modelación hidráulica (UNAM)						
					- Incluir de datos de vulnerabilidad y producción de mapas de riesgo (IMTA)						
	Delimitación de zonas federales	Coahuila		Numero de proyectos acumulados	100	155	206	255	305	360	
	Políticas de operación de presas	Coahuila	CTIOH	Establecer las políticas de operación de las presas con seguimiento (numero de presas)	367.48	455.73	516.96	573.07	638.74	710.49	
Programas de Prevención de Contingencias Hidráulicas por OC		GASIR, OC	IMTA, UNAM	Guía para la formulación de programas	22	5	5	5	5	5	
	IMTA		Desarrollo de programas para los 13 OC	- Taller de formación sobre la GIC - Formulación de la guía - Distribución de la guía a los 13 OC - Acopio de datos - Talleres de acopio de datos - Diagnóstico - Talleres de identificación de medidas - Finalización de los 13 programas		Instrumentar programas - Presentar programas a los Consejos de Cuenca	Revisión de programas y corrección en su caso			Revisión de programas y corrección en su caso	
Comisión intersecretarial para la atención de sequías e inundaciones		SEMARNAT y otros		Diseño de políticas públicas para la reducción de riesgos		Establecimiento de políticas públicas	Socializar protocolos de alerta	Revisión de políticas públicas			Revisión de políticas públicas

4 Conclusiones

Las inundaciones son una de las causas más importantes de pérdida de vidas humanas y de recursos materiales en el mundo. En las planicies de los grandes ríos de México, prácticamente todos los años se producen inundaciones derivadas de sus desbordamientos y los daños producidos por las mismas aumenta constantemente, incluso por arriba de la tasa de crecimiento del PIB. En México, las inundaciones son un asunto de utilidad pública y seguridad nacional.

El PRONACCH tiene como objetivo mitigar las inundaciones y sus efectos en México, particularmente en lo que se refiere a la protección de la población. El PRONACCH sigue la metodología de la GIA y pretende abarcar la totalidad de sus componentes. En particular, está diseñado para abandonar las actitudes meramente reactivas que se solían tener en el pasado a cambio de un enfoque integral y proactivo, que contempla acciones no sólo de respuesta a los eventos, sino también de recuperación, mitigación y preparación para eventos futuros. Asimismo, considera los seis puntos principales establecidos por la OMM en la gestión integral de avenidas: gestión del ciclo hidrológico en su conjunto, gestión integrada de la tierra y recursos hídricos, gestión de riesgos e incertidumbres, adopción de la mejor combinación de estrategias, garantía de un enfoque participativo y adopción de enfoques de la gestión integrada de riesgos. Los elementos de la gestión integrada de avenidas que se deben tomar en cuenta en todo programa de esta naturaleza, incluyendo el PRONACCH, son los legales e institucionales, sociales, económicos y ambientales.

El PRONACCH fue anunciado por el Presidente de la República en enero de 2013, señalando cuatro acciones: revisar las condiciones de bordos, presas y sus instrumentos para prevenir contingencias y brindar seguridad a la población; intensificar la delimitación de zonas Federales y de ordenamiento hidráulico, para impedir asentamientos humanos en lugares de riesgo; realizar estudios hidrológicos y revisar la capacidad de las presas y sus protocolos de operación, y construir la nueva red climatológica e hidrométrica, instalar sistemas de alerta en los cauces y modernizar los Servicios de Alertamiento Temprano. Para cumplir con estas acciones, el PRONACCH tiene cuatro componentes: la CIASI, la red de monitoreo, vigilancia, pronóstico y alerta temprana, la determinación del territorio inundable y los programas de prevención de contingencias hidráulicas por organismo de cuenca.

México cuenta con una sólida organización gubernamental y de la población civil para hacer frente al reto planteado por el PRONACCH. Sus instituciones —no sólo las encargadas de la gestión de los recursos hídricos, sino también las que tienen bajo su responsabilidad los aspectos sociales, en particular la pobreza, que son factores fundamentales en la vulnerabilidad de la población a las inundaciones— cuentan con la experiencia y personal necesarios para ello. Todas estas instituciones, coordinadas y transversalizadas por la CIASI, se complementarán entre sí para cumplir con los requerimientos del PRONACCH.

El PRONACCH incluye el plan de crecimiento de la red de estaciones hidrométricas y pluviométricas automáticas más ambicioso de la historia del país, componente de fundamental importancia en todo programa de este tipo. Asimismo, el sistema de administración de emergencias hidrometeorológicas que forma parte integral del PRONACCH recoge los conceptos básicos de la gestión integrada de avenidas y es el más completo que se haya organizado en México hasta ahora.

La determinación del territorio inundable se realiza a través de tres componentes: el Atlas nacional de riesgos por inundaciones, el Programa de delimitación de zonas federales y la determinación de las políticas de operación de las presas cuyas descargas pueden tener efectos de inundaciones.

Para la formulación de programas de prevención de contingencias hidráulicas en los trece organismos de cuenca se elaboró una guía que permitirá lograr la uniformidad necesaria en dichos programas —considerando desde luego las diferencias regionales— y detalla paso a paso el proceso para elaborarlos. Durante 2013, se elaboraron trece mapas de peligro, uno por cada una de las cuencas piloto indicadas por los OC y se hará lo mismo durante los próximos seis años.

La política pública para reducir los riesgos de daños por inundaciones que establece y pone en marcha el PRONACCH deberá ser evaluada y perfeccionada a través de la CIASI tomando en cuenta la reducción en daños y pérdidas de vidas que se logre tener a través de su funcionamiento.

Finalmente, es conveniente redefinir las atribuciones del SHN en la LAN y el Reglamento Interior de la Conagua.

Anexo – Referencias bibliográficas

Aparicio, J., (1998). Revista “Tlaloc”, Órgano informativo de la Asociación Mexicana de Hidráulica. No. 11, Inundaciones: la otra cara de la moneda, enero-abril, año V, pp. 15-20, México.

Aparicio, J. (2005). Procesos Fluviales. Ingeniería Hidráulica en México, vol. XX, Num. 4, oct-dic., pp. 53-68

Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial (2012). FONDEN. El Fondo de Desastres Naturales de México-Una Reseña. Washington

Bitrán D. (2001). Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México. Nos. 1, 2, 3, 4 y 5. Serie: Impacto socioeconómico de los desastres en México, CENAPRED, Coordinación de investigación, México.

Boyd, J., Wainger, L. (2003). Measuring Ecosystem Service Benefits: The Use of Landscape Analysis to Evaluate Environmental Trades and Compensation, Resources for the Future, Washington

Comisión Nacional del Agua (2011). Manual para el control de inundaciones, México.

Comisión Nacional del Agua (2008). Programa Nacional Hídrico 2007-2012. México

Economic Commission For Europe (2007). Recommendations on Payments for Ecosystem Services in Integrated Water Resources Management, United Nations Publications No. ECE/MP.WAT/22

Jha, A.K., Bloch, R., Lamond, J. (2012). Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century, The World Bank, Washington

Marc, J. (2012). U.S. Army Corps of Engineers: Building Strong®, Serving the Nation and the Armed Forces, 2011-2012 edition

Organización Meteorológica Mundial (2006a). Aspectos jurídicos e institucionales de la gestión integrada de crecidas. Programa asociado de gestión de crecientes, Publ. No. 997, Ginebra

Organización Meteorológica Mundial (2006b). Aspectos sociales y participación de los interesados en la gestión integrada de crecidas. Programa asociado de gestión de crecientes, Publ. No. 1008, Ginebra

Organización Meteorológica Mundial (2006c). Aspectos ambientales de la gestión integrada de crecidas. Publ. OMM No. 1009, Ginebra

Organización Meteorológica Mundial (2007). Economic Aspects of Integrated Flood Management. Associated Programme on Flood Management, Publ. WMO No. 1010, Ginebra

Organización Meteorológica Mundial (2009). Gestión Integrada de crecidas: documento conceptual. Programa asociado de gestión de crecientes, Publ. No. 1047, Ginebra

OMM/UNESCO (2012). Glosario Hidrológico Internacional. Publ. OMM No. 385, Ginebra

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2012). El Índice de Desarrollo Humano en México: cambios metodológicos e información para las entidades federativas, México

Salas, M. A., Jiménez, M. (2013). Inundaciones. Cenapred, Serie Fascículos, versión electrónica, México, D.F.

Z Zurich Foundation (2011). Annual Report 2011, Zurich

Z Zurich Foundation (2012). Annual Report 2012, Zurich

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se crea la Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ENRIQUE PEÑA NIETO, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 21, 27, 29, 30, 31, 32, 32 Bis, 33, 34, 35, 36, 39 y 41 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 4, 14 BIS 5, fracción XIX, 83 y 84 de la Ley de Aguas Nacionales, y

CONSIDERANDO

Que la Ley de Aguas Nacionales establece que la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua;

Que el artículo 7, fracción IX, del mismo ordenamiento declara de utilidad pública la prevención y atención de los efectos de fenómenos meteorológicos extraordinarios que pongan en peligro a personas, áreas productivas o instalaciones;

Que la política hídrica nacional considera entre sus principios el derecho de la sociedad y sus instituciones, en los tres órdenes de gobierno, a la información oportuna, plena y fidedigna relacionada con fenómenos del ciclo hidrológico, los inventarios de usos y usuarios, cuerpos de agua, infraestructura hidráulica y equipamiento diverso;

Que la Comisión Nacional del Agua cuenta con atribuciones para tomar las medidas necesarias para dar seguimiento a fenómenos climatológicos extremos, promoviendo o realizando las acciones preventivas que se requieran; asimismo, dicho órgano se encuentra facultado para clasificar las zonas en atención a sus riesgos de posible inundación, emitir las normas y recomendaciones necesarias y establecer las medidas de operación, control y seguimiento;

Que con motivo del cambio climático se han presentado fenómenos meteorológicos extraordinarios, tales como condiciones de sequía excepcional y lluvias atípicas que han rebasado los máximos históricos;

Que para dar atención oportuna a los fenómenos meteorológicos mencionados, el 9 de septiembre de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "Decreto 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 y se instruye a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a coordinarse y brindar todos los apoyos necesarios a dicha Comisión", con el objeto de establecer mecanismos para el cumplimiento de las medidas de protección a las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, a fin de salvaguardar la vida de las personas y sus bienes;

Que el 25 de enero de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "Acuerdo por el que se instruyen acciones para mitigar los efectos de la sequía que atraviesan diversas entidades federativas", a través del cual el titular del Ejecutivo Federal instruyó a diversas dependencias de la Administración Pública Federal la ejecución de acciones para mitigar los efectos de la sequía, agilizar el ejercicio de recursos públicos y la realización de obras públicas para atender los efectos de dicho fenómeno meteorológico;

Que el 22 de noviembre de 2012 fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación los "Lineamientos que establecen los criterios y mecanismos para emitir acuerdos de carácter general en situaciones de emergencia por la ocurrencia de sequía, así como las medidas preventivas y de mitigación, que podrán implementar los usuarios de las aguas nacionales para lograr un uso eficiente del agua durante sequía", mediante los cuales se establecieron los criterios y mecanismos aplicables para que la Comisión Nacional del Agua pueda emitir Acuerdos de Carácter General de emergencia por ocurrencia de sequía, así como proponer a los usuarios de las aguas nacionales las medidas preventivas y de mitigación de la sequía conforme a las cuales podrán lograr un uso eficiente del agua, preservándola;

Que para atender de manera eficaz los efectos generados por los fenómenos meteorológicos extremos se requiere la participación de aquellas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, cuyas atribuciones se relacionan con la prevención y remediación de los efectos generados por las sequías e inundaciones, con la participación que corresponda a los gobiernos estatales y municipales, y

Que resulta impostergable establecer medidas y acciones coordinadas tendentes a la identificación y análisis de riesgos, así como a la prevención y mitigación de los peligros que representan los fenómenos meteorológicos, tanto en la vida de las personas como en sus bienes, en virtud de lo cual se requiere la creación de una instancia de coordinación intersecretarial, con la finalidad de que las dependencias de la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias, contribuyan a la prevención y mitigación de los efectos de sequías y lluvias extraordinarias, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente

ACUERDO

ARTÍCULO PRIMERO. Se crea con carácter permanente la Comisión Intersecretarial para la atención de sequías e inundaciones (Comisión), que tiene por objeto la coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, 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.

ARTÍCULO SEGUNDO. La Comisión estará integrada por los titulares de las siguientes dependencias, entidades y órganos administrativos desconcentrados:

- I. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien la presidirá;
- II. Secretaría de Gobernación;
- III. Secretaría de la Defensa Nacional;
- IV. Secretaría de Marina;
- V. Secretaría de Hacienda y Crédito Público;
- VI. Secretaría de Desarrollo Social;
- VII. Secretaría de Energía;
- VIII. Secretaría de Economía;
- IX. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación;
- X. Secretaría de Comunicaciones y Transportes;
- XI. Secretaría de Salud;
- XII. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano;
- XIII. Comisión Federal de Electricidad, y
- XIV. Comisión Nacional del Agua.

Los integrantes de la Comisión podrán nombrar a sus respectivos suplentes, los cuales deberán contar con nivel jerárquico no inferior al de Director General u homólogo, salvo el Presidente de la Comisión, quien designará mediante oficio al servidor público que lo supla en sus ausencias.

El Presidente de la Comisión podrá invitar a participar en las sesiones, con voz pero sin voto, a representantes de otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como a autoridades de gobiernos estatales, del Distrito Federal o municipales cuando se aborden temas que correspondan a su ámbito de competencia.

ARTÍCULO TERCERO. La Comisión tendrá las siguientes funciones:

- I. Formular y someter a consideración del Presidente de la República las políticas y estrategias nacionales en materia de sequías e inundaciones, para su incorporación en los programas sectoriales correspondientes;
- II. Definir y coordinar la instrumentación de las estrategias nacionales en materia de sequías e inundaciones;
- III. Establecer las medidas preventivas, así como de atención y de mitigación de fenómenos meteorológicos extraordinarios;

- IV. Impulsar el desarrollo de proyectos de investigación sobre sequías e inundaciones y difundir sus resultados;
- V. Establecer los mecanismos de coordinación entre los tres órdenes de gobierno para la implementación de acciones preventivas ante sequías e inundaciones;
- VI. Fomentar la participación de la sociedad para prevenir los efectos que genera la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos;
- VII. Difundir a nivel nacional información sobre sequías e inundaciones y las medidas para la prevención y control de sus efectos;
- VIII. Promover la sistematización de información nacional relevante en materia de fenómenos meteorológicos y sus efectos;
- IX. Establecer mecanismos para poner a disposición de la población la información oportuna que permita tomar las medidas necesarias frente a la ocurrencia de un fenómeno meteorológico extraordinario;
- X. Identificar aquellas zonas que por las características de vulnerabilidad que presentan frente a la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extraordinarios, requieren de una atención inmediata o prioritaria por parte de las dependencias y entidades, en el ámbito de sus respectivas competencias;
- XI. Promover mecanismos y acciones para fomentar la participación y, en su caso, aportación de organismos o instituciones nacionales o internacionales, así como de los sectores público y privado, para la prevención y mitigación de los fenómenos meteorológicos objeto del presente Acuerdo;
- XII. Sistematizar y distribuir al interior de la Comisión la información relativa a los sistemas o redes de alerta, detección, monitoreo, pronóstico y medición de riesgos por la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos, que generen en el ejercicio de sus respectivas atribuciones las dependencias y entidades que la integran, y
- XIII. Las demás que sean necesarias para el cumplimiento de su objeto.

ARTÍCULO CUARTO. La Comisión sesionará válidamente con la presencia de la mayoría de sus integrantes y sus resoluciones se tomarán por mayoría de votos de los miembros presentes, teniendo su Presidente voto de calidad en caso de empate.

Las sesiones de la Comisión se celebrarán de manera ordinaria cada tres meses y de manera extraordinaria cuantas veces sea necesario a convocatoria de su Presidente o Secretario Técnico. Ante la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extraordinarios, deberá sesionar para hacer frente a las situaciones de emergencia derivadas de los mismos.

La Comisión expedirá sus Reglas de Operación en las cuales se establecerá su organización y funcionamiento, así como los mecanismos necesarios para el seguimiento de sus acuerdos.

ARTÍCULO QUINTO. El Presidente de la Comisión tendrá las funciones siguientes:

- I. Coordinar y dirigir los trabajos de la Comisión;
- II. Representar a la Comisión ante cualquier instancia o nivel de Gobierno para dar cumplimiento a los acuerdos de la misma;
- III. Presidir y convocar a las sesiones ordinarias y extraordinarias de la Comisión;
- IV. Definir el orden del día de las sesiones ordinarias o extraordinarias, con la finalidad de que los integrantes de la Comisión cuenten con la información necesaria para desahogar de manera eficaz los asuntos a tratar;
- V. Informar al Presidente de la República las actividades realizadas por la Comisión, en los términos y con la periodicidad que se señale en las Reglas de Operación, y
- VI. Las demás que determinen las Reglas de Operación.

ARTÍCULO SEXTO. La Comisión contará con un Secretario Técnico que será el titular de la unidad administrativa de la Comisión Nacional del Agua que se establezca en las Reglas de Operación, el cual tendrá las funciones siguientes:

- I. Emitir las convocatorias para las sesiones ordinarias y extraordinarias de la Comisión, previo acuerdo con el Presidente;
- II. Verificar el quórum de las sesiones y elaborar las actas correspondientes;
- III. Mantener el control y registro de las actas, acuerdos y demás documentación relativa al funcionamiento de la Comisión;
- IV. Dar seguimiento a los acuerdos e informar al Presidente sobre los avances;
- V. Participar en los grupos de trabajo que la Comisión determine, y
- VI. Las demás que establezcan las Reglas de Operación.

ARTÍCULO SÉPTIMO. La Comisión podrá conformar grupos de trabajo para la atención de temas específicos y contará como mínimo con los siguientes:

- I. Para la prevención y mitigación de sequías, y
- II. Para la prevención y mitigación de inundaciones.

ARTÍCULO OCTAVO. La Comisión establecerá los mecanismos de coordinación necesarios con las entidades federativas y los municipios, para determinar las acciones de mitigación que se deberán implementar frente a la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos y de sus efectos.

ARTÍCULO NOVENO. Los integrantes proporcionarán al Presidente de la Comisión, por conducto del Secretario Técnico, la información técnica que generen o posean en el ámbito de sus atribuciones para que la Comisión ejerza sus funciones en materia de prevención o mitigación de los efectos de los fenómenos meteorológicos extraordinarios.

ARTÍCULO DÉCIMO. En el marco de coordinación entre dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, los integrantes de la Comisión propondrán los mecanismos y procedimientos necesarios para agilizar la ejecución de los programas federales a su cargo, vinculados al objeto del presente Acuerdo, cuando existan condiciones extraordinarias derivadas de fenómenos meteorológicos que lo requieran. En todo caso, presentarán un informe mensual a la propia Comisión con los avances de su implementación.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO. Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, realizarán las acciones necesarias en el ámbito de sus respectivas competencias para el cumplimiento del presente Acuerdo.

TRANSITORIOS

PRIMERO. El presente Acuerdo entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO. La Comisión deberá celebrar su primera sesión dentro de los veinte días naturales posteriores a la entrada en vigor del presente Acuerdo.

TERCERO. Las erogaciones que realicen las dependencias y entidades para dar cumplimiento al presente Acuerdo se cubrirán con cargo a los respectivos programas y presupuestos aprobados para el ejercicio fiscal correspondiente, en términos de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

CUARTO. El funcionamiento de la Comisión se llevará a cabo con los recursos humanos, materiales y financieros de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que la integran.

Dado en la Ciudad de México, a veintidós de marzo de dos mil trece.- Enrique Peña Nieto.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, Miguel Ángel Osorio Chong.- Rúbrica.- El Secretario de la Defensa Nacional, Salvador Cienfuegos Zepeda.- Rúbrica.- El Secretario de Marina, Vidal Francisco Soberón Sanz.- Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, Luis Videgaray Caso.- Rúbrica.- La Secretaria de Desarrollo Social, María del Rosario Robles Berlanga.- Rúbrica.- El Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Juan José Guerra Abud.- Rúbrica.- El Secretario de Energía, Pedro Joaquín Coldwell.- Rúbrica.- El Secretario de Economía, Ildelfonso Guajardo Villarreal.- Rúbrica.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Enrique Martínez y Martínez.- Rúbrica.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Gerardo Ruiz Esparza.- Rúbrica.- La Secretaria de Salud, María de las Mercedes Martha Juan López.- Rúbrica.- El Secretario de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Jorge Carlos Ramírez Marín.- Rúbrica.

La Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones, con fundamento en el párrafo tercero del Artículo Cuarto del Acuerdo por el que se crea la citada Comisión Intersecretarial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, emite las siguientes:

REGLAS DE OPERACIÓN DE LA COMISIÓN INTERSECRETARIAL PARA LA ATENCIÓN DE SEQUÍAS E INUNDACIONES

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

PRIMERA. Las presentes reglas tienen por objeto regular la operación de la Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones, en cuanto a su organización y funcionamiento, así como los mecanismos necesarios para el seguimiento de sus acuerdos.

SEGUNDA. Para efectos de las presentes Reglas de Operación se entenderá por:

I. Acuerdo: El Acuerdo por el que se crea la Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013.

II. Comisión: La Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones.

III. Invitados: Los servidores públicos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, de las entidades federativas, de los municipios, del Distrito Federal, así como de los organismos constitucionales autónomos, que participen en las sesiones de la Comisión con tal carácter.

IV. Integrantes de la Comisión: Los propietarios y suplentes de las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Gobernación; de la Defensa Nacional; de Marina; de Hacienda y Crédito Público; de Desarrollo Social; de Energía; de Economía; de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; de Comunicaciones y Transportes; de Salud; de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano; la Comisión Federal de Electricidad, y la Comisión Nacional del Agua, que conforman la Comisión en términos del Artículo Segundo del Acuerdo.

V. Presidente: El Titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

VI. Reglas: Las Reglas de Operación de la Comisión Intersecretarial para la atención de sequías e inundaciones.

VII. Secretario Técnico: El Subdirector General Técnico de la Comisión Nacional del Agua.

VIII. **Prosecretario:** El Subdirector General Jurídico de la Comisión Nacional del Agua.

TERCERA. La interpretación de las Reglas corresponde al Secretario Técnico quien, en su caso, podrá someter los planteamientos que considere a la Comisión.

CAPÍTULO II

ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA COMISIÓN

CUARTA. Los integrantes de la Comisión tendrán voz y voto. El Secretario Técnico, el Prosecretario y los Invitados sólo tendrán voz.

QUINTA. Las sesiones de la Comisión serán ordinarias y extraordinarias.

En caso de que la sesión no pudiera celebrarse el día señalado en términos del Artículo Cuarto del Acuerdo, se emitirá una nueva convocatoria, en la cual se indicará la fecha para que se celebre la sesión.

En el caso de que se presente algún fenómeno meteorológico extraordinario y estando presentes los integrantes propietarios o suplentes, la Comisión deberá sesionar de forma permanente a fin de atender las situaciones de emergencia derivadas de los mismos, sin necesidad de convocatoria.

SEXTA. El Secretario Técnico, por conducto del Prosecretario, a propuesta del Presidente de la Comisión, convocará a los integrantes de la Comisión y a los Invitados.

La convocatoria podrá realizarse mediante oficio o por correo electrónico, con al menos cinco días hábiles de anticipación a la celebración de la sesión ordinaria que corresponda o en cualquier momento tratándose de sesiones extraordinarias.

La convocatoria contendrá al menos lo siguiente:

I. Número de sesión;

II. Fecha, hora y lugar en que se celebrará la sesión;

III. Orden del día, y

IV. La documentación que sirva como soporte para el análisis de los asuntos que se analizarán en la sesión.

El Secretario Técnico confirmará la recepción de la convocatoria por parte de los integrantes de la Comisión e Invitados.

SÉPTIMA. El Secretario Técnico solicitará la documentación que corresponda al responsable de la dependencia o entidad de la Administración Pública

Federal que haya propuesto incorporar algún asunto en el orden del día, o bien el estado que guarda algún acuerdo.

El responsable remitirá la documentación al Secretario Técnico manifestando su aprobación y responsabilidad respecto de su contenido, evitando sustituciones posteriores.

En caso de que el responsable del asunto propuesto no asista a la sesión de la Comisión, el Secretario Técnico lo comunicará a los integrantes de la Comisión y se someterá a consideración de los Integrantes si el asunto se discute o se retira del orden del día.

La documentación deberá enviarse por escrito en papel oficial, contener los datos de identificación del servidor público responsable de su elaboración, así como del personal que pueda ser consultado para aclaraciones sobre su contenido y cumplir con lo siguiente:

I. Título del documento y los datos que permitan identificar de manera resumida el asunto;

II. Antecedentes;

III. Desarrollo sucinto del asunto, el cual deberá aportar todos los elementos técnicos necesarios para soportar las decisiones que adopte la Comisión;

IV. Planteamiento o problemática y sus efectos;

V. Propuesta de solución;

VI. Ventajas y, en su caso, desventajas de las soluciones propuestas;

VII. Unidad o área responsable del asunto;

VIII. Plazo para la ejecución de las propuestas de solución o acuerdos de la Comisión;

IX. Propuesta de acuerdo conclusivo, fundada y motivada.

Podrá acompañarse documentación adicional que sirva de referencia o apoyo al asunto objeto del acuerdo para análisis previo. Para facilitar el envío de la información a los integrantes de la Comisión, podrán utilizarse medios electrónicos.

La documentación a que se refieren los párrafos anteriores deberá estar clasificada en términos de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

OCTAVA. La documentación que se presente en las sesiones ordinarias se hará llegar al Secretario Técnico a efecto de que se proporcione oportunamente a los integrantes de la Comisión e Invitados.

El Secretario Técnico revisará que la documentación presentada cumpla con lo previsto en la Regla Séptima. En caso de que exista alguna omisión, requerirá al responsable de la dependencia o entidad de la Administración Pública Federal que haya propuesto el asunto, la información complementaria para su incorporación en el orden del día.

NOVENA. En caso de urgencia y a solicitud expresa de cualquiera de los integrantes de la Comisión o del Secretario Técnico se podrán incluir para análisis nuevos asuntos en el orden del día, una vez que se hayan discutido los previamente establecidos. Dicha solicitud deberá estar fundada y motivada.

La incorporación de algún asunto urgente no implica que los integrantes de la Comisión deban pronunciarse sobre el particular, o tomar algún acuerdo en la sesión en la que se presente.

DÉCIMA. Las sesiones extraordinarias se sujetarán en lo posible, a las Reglas Sexta, Séptima y Octava, para que la documentación se haga llegar al Secretario Técnico, a fin de que éste convoque por conducto del Prosecretario y remita la documentación a los integrantes de la Comisión e Invitados.

DÉCIMO PRIMERA. El Secretario Técnico por conducto del Prosecretario, será responsable de elaborar el acta en un plazo máximo de cinco días hábiles. Deberá consignar los nombres y cargos de los asistentes, un resumen de los asuntos tratados, así como un extracto de los comentarios u opiniones vertidos por los integrantes y los acuerdos adoptados, para lo cual deberá enviar los proyectos del acta respectiva a los integrantes de la Comisión e Invitados, quienes tendrán un plazo de cinco días hábiles para remitir sus comentarios en caso de sesiones ordinarias y de 24 horas para el caso de las extraordinarias contados a partir de la recepción del proyecto de acta.

En caso de que no se reciban comentarios al proyecto de acta en el plazo indicado, se entenderá que es aceptado el texto propuesto.

Una vez que sean definitivos, el Prosecretario remitirá copia del acta a los integrantes de la Comisión e Invitados.

En cada sesión deberá incluirse como un asunto del orden del día el seguimiento de los acuerdos de la sesión anterior. Para tales efectos, los integrantes de la Comisión deberán proporcionar la información y documentos relativos al avance de los acuerdos en los términos de las Reglas Sexta, Séptima y Octava.

DÉCIMO SEGUNDA. Al Secretario Técnico corresponde clasificar la información y documentos de la Comisión, con base en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental y demás disposiciones aplicables.

DÉCIMO TERCERA. El Secretario Técnico elaborará y dará seguimiento al reporte sobre el grado de avance en el cumplimiento de los acuerdos adoptados por la Comisión, el cual se hará del conocimiento de la misma.

CAPÍTULO III

FUNCIONES DEL PRESIDENTE, DEL SECRETARIO TÉCNICO Y DEL PROSECRETARIO

DÉCIMO CUARTA. El Presidente de la Comisión contará, además de las atribuciones que le confiere el Artículo Quinto del Acuerdo, con las siguientes:

- I. Declarar la instalación de las sesiones;
- II. Instruir al Secretario Técnico las acciones necesarias para el cumplimiento del objeto de la Comisión, y
- III. Las demás que determinen las presentes reglas de operación.

El Presidente de la Comisión deberá informar por escrito al Presidente de la República, en cualquier momento, sobre los asuntos relevantes realizados por la Comisión.

Asimismo, en el marco de coordinación de los gabinetes especializados de México Incluyente y México Próspero, en términos de lo dispuesto por el Acuerdo por el que se establece la integración y el funcionamiento de los gabinetes, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de abril de 2013, podrá rendir los informes que se requieran en el ámbito de funciones de la Comisión.

DÉCIMO QUINTA. El Secretario Técnico realizará las funciones que establece el Artículo Sexto del Acuerdo, además de las siguientes:

- I. Integrar el orden del día;
- II. Solicitar información de algún asunto pendiente de concluir a las dependencias o entidades de la Administración Pública Federal;
- III. Solicitar a los integrantes de la Comisión, informen si cuentan con asuntos que sean susceptibles de presentarse en una sesión de la Comisión;
- IV. Fungir como enlace con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que mantengan asuntos propios de las funciones de la Comisión;

V. Coordinar, supervisar o elaborar los estudios, análisis y documentos especiales que requiera la Comisión;

VI. Presentar en forma semestral el Informe de Actividades de la Comisión al Presidente de la República, y;

VII. Las demás que las disposiciones aplicables le confieren y las que le encomiende la Comisión.

DÉCIMO SEXTA. En caso de ausencia del Secretario Técnico será suplido por el servidor público que designe por escrito ante el Presidente de la Comisión.

El Secretario Técnico se auxiliará del Prosecretario el cual ejercerá las funciones siguientes:

I. Emitir las convocatorias para las sesiones ordinarias y extraordinarias;

II. Elaborar las actas correspondientes, y

III. Mantener el control y registro de las actas, acuerdos y demás documentación relativa al funcionamiento de la Comisión.

CAPÍTULO IV

GRUPOS DE TRABAJO

DÉCIMO SÉPTIMA. Los grupos de trabajo serán responsables de elaborar y proponer planes de apoyo, investigar la información necesaria para la toma de decisiones y llevar a cabo acciones para realizar tareas específicas relacionadas con su objeto.

La coordinación, conducción y operación de los grupos de trabajo será responsabilidad de Secretario Técnico, quien podrá designar a un servidor público a su cargo para realizar dichas funciones.

Los integrantes de los grupos de trabajo podrán ser servidores públicos ajenos a la Comisión y deberán proporcionar la información que les sea requerida por el Secretario Técnico para cumplir con los objetivos para los que fueron creados.

México, D.F. a los 24 días del mes de abril de 2013.

Anexo Glosario de términos

Amenaza: Llamado también peligro, se refiere a la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por el hombre, que puede manifestarse en un lugar específico con una intensidad y dirección determinada.

Avenida. La avenida se produce sobre los ríos y es el incremento del nivel del agua en el río debido a que fluye un caudal mayor al que normalmente presenta.

Catástrofe. Suceso fatídico que altera el orden regular de las cosas.

Ciclón. Sistema de tormentas caracterizado por una circulación cerrada alrededor de un centro de baja presión.

Crecida. Fenómeno habitual y frecuente en los ríos, que consiste en un incremento en la elevación, generalmente rápida, del nivel de agua de un curso, hasta un máximo a partir del cual dicho nivel desciende a una velocidad menor

Exposición: Cantidad de personas, bienes, valores, infraestructura y sistemas que son susceptibles a ser dañados o perdidos

Inundación. Evento consistente en el desbordamiento del agua fuera de los confines normales de un río o cualquier masa de agua que se genera a partir de una avenida.

Parte interesada. Individuo o institución que se afecta positiva o negativamente por la ocurrencia de inundaciones.

Peligro. Ver **Amenaza**.

Riesgo: probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar específico y durante un tiempo de exposición determinado. $R = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$.

Vulnerabilidad. Grado de propensión de una comunidad a acusar efectos adversos como consecuencia de las avenidas. Se manifiesta en la incapacidad de una comunidad o grupo para prever, hacer frente, resistir y/o recuperarse de sus efectos.