

Proyecto	Municipio	Monto contratado (mdp)	Avance físico (%)
izquierda en la localidad de Los Amates y El Nacaste.			
Proyecto ejecutivo de las obras de estabilización en el río Tesechoacán en la localidad de Las Garzas, El Garro y las Hojas.	Isla y José Azueta	\$ 2.05	96
Proyecto ejecutivo de las obras de estabilización en la margen derecha del río Tesechoacán en la localidad de Tenejapan y en la margen izquierda en la localidad de Cujuliapan	José Azueta	\$ 1.34	100
Proyecto ejecutivo de las obras de protección y estabilización en el río San Juan en la localidad de La Lima y San Juan Evangelista	San Juan Evangelista	\$ 1.60	100
Actualización del estudio y de las propuestas de solución para el control de inundaciones en la cuenca baja del río Papaloapan	Varios	\$ 6.20	22
Total		\$ 65.84	

Informe de Avances FONDEN Veracruz, Evento "Matthew" 2011

Tabla 6-2. Inversión en proyectos construidos

Proyecto	Municipio	Monto contratado (mdp)	Avance físico (%)
Construcción del bordo de protección margen izquierda del río Tesechoacán entre la localidad de Tesechoacán y la autopista Cosamaloapan-Acayucan	José Azueta	\$ 163.08	85
Construcción del muro de contención y estabilización de la margen izquierda del río Tesechoacán localidad de Tesechoacán	José Azueta	\$ 143.14	88
Ejecución de las obras de protección del río Las Pozas en la localidad del Cocuite, Tlaxicoyan y Colonia Ejidal	Tlaxicoyan	\$ 15.72	100
Reconstrucción y sobreelevación del bordo en la margen izquierda del río Papaloapan, en la localidad de San Gerónimo	Tlacotalpan	\$ 39.11	100
Reconstrucción y sobreelevación del bordo en la margen izquierda del río Papaloapan en las localidades de Acula y La Guadalupe	Tlacotalpan	\$ 208.29	95
Limpieza y desazolve del dren colector del DTT 003 Tesechoacán y ampliación de las obras de protección sobre la margen izquierda del río Las Margaritas	Carlos A. Carrillo, José Azueta y Chacaltianguis	\$ 23.09	41
Obras de protección en el río Papaloapan en la localidad de Paraíso Novillero y Paso Chacaltianguis.	Cosamaloapan	\$ 29.96	35
Supervisión técnica de la obras	José Azueta, Tlaxicoyan Tlacotalpan y Acula	\$ 7.80	
Supervisión técnica de la obras	Chacaltianguis	\$ 1.15	

Proyecto	Municipio	Monto contratado (mdp)	Avance físico (%)
Supervisión técnica de la obras	Carlos A. Carrillo, José Azueta y Chacalatianguis	\$ 3.02	
Total		\$ 634.37	

Informe de Avances FONDEN Veracruz, Evento "Matthew" 2011

Para la construcción de las obras para el resto de los proyectos ejecutivos se estima una inversión del orden de los \$1,930 millo-

nes y algunos de ellos iniciaron su realización en el 2012, (tabla 6.3).

Tabla 6-3. Inversión estimada en el año 2012

Proyecto	Municipio	Monto contratado (mdp)	Avance físico (%)
Proyecto ejecutivo de las obras de estabilización y ampliación de la protección en la margen derecha del río Papaloapan en la localidad de Chacalatianguis	Chacalatianguis	\$ 180.00	N/D
Proyecto ejecutivo de las obras de estabilización de la protección en el río Papaloapan en la localidad de Playa Vaca, Venustiano Carranza y Carlos A. Carrillo	Carlos A. Carrillo	\$ 295.00	N/D
Proyecto ejecutivo de las obras de estabilización de la margen izquierda del río Papaloapan en la localidad de Aamatitlán, en la margen derecha en la localidad de Ambrosio Alcalde y en el río Tesechacán en la margen izquierda en la localidad de Curazao, Las Cadenas y Villa Azueta.	José Azueta	\$ 360.00	N/D
Proyecto ejecutivo de las obras de estabilización en la margen derecha del río Papaloapan en la localidad de Tomo Largo y en la margen izquierda de El Saladero.	Tamalín	\$ 198.00	N/D
Proyecto ejecutivo de las obras de reconstrucción y estabilización en la margen izquierda del río Papaloapan en la localidad de Conejo Blanco.	Alvarado	\$ 45.00	N/D
Proyecto ejecutivo de las obras de reconstrucción y estabilización en la margen derecha del río Papaloapan en la localidad de linda Vista y en la margen izquierda en la localidad de Los Amates y El Nacaste.	Tlacotalpan	\$ 315.00	N/D
Proyecto ejecutivo de las obras de estabilización en el río Tesechoacán en la localidad de Las Garzas, El Garro y Las Hojas.	Isla	\$ 160.00	N/D
Proyecto ejecutivo de las obras de estabilización en la margen derecha del río Tesechoacán en la localidad de Tenejapan y en la margen izquierda en la localidad de Cujuliapan	José Azueta	\$ 175.00	N/D
Proyecto ejecutivo de las obras de protección y estabilización en el río San Juan en la localidad de La Lima y San Juan Evangelista	San Juan Evangelista	\$ 190.00	N/D

Proyecto	Municipio	Monto contratado (mdp)	Avance físico (%)
Supervisión técnica de la obras	José Azueta, Tlaxiaco y Tlacotalpan y Acula	\$ 7.80	
Supervisión técnica de la obras	Chacaltianguis	\$ 1.15	
Supervisión técnica de la obras	Carlos A. Carrillo, José Azueta y Chacaltianguis	\$ 3.02	
Total		\$ 1,929.96	

En el año 2012, considerando las inversiones anteriores hicieron un total de \$ 2,159 millones y en este año se programó una inver-

sión de \$3,375 millones para el año 2012 con recursos del FONDEN (Tabla 6-4).

Tabla 6-4. Inversión estimada en el año 2012

Proyecto	Inversión (mdp)		
	Anterior al 2012	2012	Total
Atender la emergencia en 28 municipios del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, para minimizar riesgos de inundación en localidades de la cuenca de río Blanco.	\$159.00	\$ 371.00	\$ 530.00
Atender la emergencia en 127 municipios, 32 del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y 95 del Estado de Oaxaca, para minimizar riesgos de inundación en localidades de la cuenca del río Papaloapan.	\$1,000.00	\$1,500.00	\$ 2,500.00
Atender la emergencia en 127 municipios, 32 del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y 95 del Estado de Oaxaca, para minimizar riesgos de inundación en localidades de la cuenca del río Papaloapan.	\$1,000.00	\$1,500.00	\$ 2,500.00
Delimitación de zonas federales.	\$ 0.22	\$ 0.88	\$ 1.10
Complementar Estudio Integral para la protección contra inundaciones de la cuenca del Río Blanco	\$ -	\$ 3.56	\$ 3.56
	2,159.22	3,375.44	\$ 5,534.66

Fuente: CONAGUA; Programa de acciones y proyectos para la sustentabilidad hídrica. Visión 2030, Estado de Veracruz. 2011.

6.1.2 Medidas de restauración fluvial

La restauración hidráulica es una medida que permite la recuperación de la capacidad de conducción de los cauces y llanuras de inundación, en este sentido las medidas de restauración fluvial en cauces y zonas de inun-

dación están orientadas en primera instancia a la limpieza del río, en donde se propone lograr reducir la rugosidad o resistencia al flujo al retirar malezas y en algunos casos, árboles que nacen dentro de los cauces y que modifican su funcionamiento, una segunda opción en la restauración necesaria

por la reducción del espacio fluvial, es el dragado para los casos en los que una gran cantidad de sedimentos fueron depositados, dichos sedimentos no tienen un gran impacto en el cambio de la rugosidad, pero modifican las características geométricas impactando también en el factor de conducción y produciendo una disminución de la capacidad de conducción, todo esto tanto en los cauces, como en las llanuras de inundación.

6.1.3 Medidas de mejora del drenaje natural en las zonas de inundación

Se aplican estas medidas en los casos en los que la restauración o el drenaje natural no sea suficiente, cuando el drenaje transversal e infraestructuras o la ocupación de zonas federales en cauces y planicies de inundación obstaculizan el flujo y en otros casos en los que se requiera mejora del drenaje para evitar la acumulación de agua y posibles inundaciones. Estas medidas consisten en los siguientes pasos:

1^{er} paso: Realizar simulación del flujo en las redes de ríos con llanuras de inundación para evaluar la problemática asociada con la capacidad del cauce. Todas las simulaciones deben ser calibradas ajustando las condiciones iniciales, condiciones de frontera y ajustes que representen el proceso de inundación.

2^o paso: Posterior a la calibración y de acuerdo con la problemática, se decidirá para cada caso que tipo de rehabilitación debe ser aplicada, entre las obras que se pueden ejecutar están:

- Rectificación de cauces
- Desazolve, dragado y limpieza de cauces
- Desocupación y desalojo de construcciones dentro de los cauces y de la zona federal
- Construcción de bordos contra inundaciones, terraplenes, espigones y estructuras de control de inundaciones
- Construcción de presas para control de avenidas
- Construcción de presas de derivación y control para casos de confluencias

- Instalación de compuertas de control, compuertas tipo charnela
- Reubicación de infraestructura de otros sectores como tuberías de gas y de petróleo
- Cambio de bordos por puentes alargados
- Colocación de estructuras de control de flujo sobre bordos que no pueden ser retirados, como alcantarillas y puentes en puntos de control

En los casos de estructuras hidráulicas construidas para el control de inundaciones que obstaculizan el flujo de regreso de la zona de inundación, proponer adecuaciones para permitir el flujo de ingreso una vez que las avenidas terminen.

6.2 Medidas no estructurales

Es importante el esfuerzo que se ha hecho en inversiones en la implementación de medidas estructurales (MNS) que han reducido el impacto de las inundaciones sin embargo no se debe restar importancia a las medidas no estructurales que en circunstancias críticas pueden tener mayor impacto en salvar vidas, haciendo participe a la población previamente informada con programas de información regionalizados haciendo uso de pronósticos de avenidas y sistemas de alertamiento temprano utilizando registros confiables obtenidos mediante una red de monitoreo y vigilancia.

Las MNS cubren todas las intervenciones que no pertenecen a obras estructurales, como se mencionó anteriormente. En nuestro país se empieza a adoptar y poner en práctica el nuevo enfoque de la gestión del riesgo y que se traduce, entre otras cosas, en proponer MNS y visualizar su efecto en la reducción de daños. Debido a la poca experiencia que existe en México y el nivel de este Programa (gran visión) como propuesta preliminar se propone la utilización de factores de reducción de daños (FRD) basados en estudios de caso principalmente en Europa (Italia, Alemania, España, Inglaterra, Escocia, Austria) y así poder percibir los beneficios esperados al implementar las medidas.

Las MNS que se van a analizar y a las que se les va a asociar un FRD, son las siguientes:

6.2.1 Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas.

El OCGC, apoyados con información de la red de monitoreo estatal y con la información procedente del Radar Meteorológico Alvarado, se realiza una vigilancia de variables meteorológicas en toda la región, generando información para ser enviada a Protección Civil estatal. Esta medida es importante para salvaguardar la integridad de las personas, no impacta en la reducción de daños.

6.2.2 Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana.

Se recomienda evaluar la actualización del Sistema de Alerta Temprana localizado en la parte de la cuenca en el estado de Puebla. De la misma manera que la anterior medida, esta es importante para salvaguardar la integridad de las personas, sin impactar en la reducción de daños.

6.2.3 Medidas de protección civil

Se debe evaluar la eficacia de los planes de emergencia con los que cuenta la región con el fin de asegurar que la población tenga el conocimiento adecuado del riesgo, la consecuencia de la inundación y de los procedimientos de evacuación; en aras de fortalecer la capacidad de la población de actuar previamente y con oportunidad ante los eventos meteorológicos, siguiendo los protocolos que concreten en la materialización de la emergencia y el desastre, la recuperación y la reconstrucción.

Esta medida debe evitar la construcción de infraestructura y asentamientos humanos en zonas inundables. Para esto se requiere contar con la normatividad que limite los usos de suelo y el tipo de edificación en zonas de elevado riesgo de inundación. Además, se debe supervisar que no se modifique la red

de drenaje natural. Por otro lado, debe quedar establecido que si se presentan nuevos asentamientos en zonas perfectamente señaladas de alto riesgo, los daños derivados por las consecuencias de las inundaciones deberán ser cubiertos por la población. Se esperaría que el ordenamiento territorial redujera en 100% los daños, sin embargo la vigilancia no será suficiente para garantizar la prohibición de nuevos asentamientos, por lo que se consideran porcentajes de reducción de daños menores a 80%.

Estandarización de protocolos

La secretaría de Protección Civil del estado de Veracruz ha realizado una importante labor en cuanto a protocolos dentro de la gestión integral del riesgo, se identificaron ocho protocolos en donde se definen objetivos, entes responsables y corresponsables, descripción de tareas y las acciones propias de cada protocolo enlistados a continuación:

- Protocolo de Identificación de Riesgos y Peligros
- Protocolo de Previsión
- Protocolo de Prevención
- Protocolo de Mitigación
- Protocolo de Preparación
- Protocolo de Auxilio “Atención de la Emergencia”
- Protocolo de Recuperación
- Protocolo de Reconstrucción

Cada uno de los protocolos se puede consultar en el documento “Programa para la Gestión y Reducción del Riesgo de Desastres Ante la Temporada de Lluvias y Ciclones Tropicales 2013 en Estado de Veracruz.

6.2.5 Participación social en la formación de una cultura de prevención contra inundaciones.

La comunicación adecuada de la población puede reducirse notablemente la consecuencia de la inundación (principalmente en

número de víctimas) gracias a los procedimientos eficaces de evacuación considerando dos grupos de medidas de comunicación (Escuder et al., 2010):

- Comunicación general a la población en materia de riesgo de inundación
- Comunicación durante el evento de inundación.

El primer grupo consiste en proporcionarle a la población información necesaria para un mejor entendimiento del riesgo existente; es decir, proporcionarle a través de programas de capacitación, conocimiento claro para aumentar el nivel de concientización con el objetivo de alcanzar un mayor grado de responsabilidad pública. El segundo grupo, se centra en el aviso a la población sobre la amenaza de carácter inminente, puede efectuarse de forma directa, a través de la percepción de la amenaza (por ejemplo, por un

aumento del nivel del agua en el cauce), o bien indirectamente a partir de otras fuentes como medios de comunicación (radio, televisión, internet, etc.), sistemas de alerta (altavoces, sirenas, etc.), u otros sistemas. Asimismo, la población debe conocer los procesos de evacuación.

Para transferir la información mencionada anteriormente, se deben desarrollar programas de capacitación dirigidos a dos grupos de población: uno que incluye a la población con marginación alta y el otro considerando marginación media y baja.

Propuesta de un Plan de Comunicación a la población. Para el diseño del plan de comunicación conviene el diseño de una matriz, que presente en forma horizontal los contenidos, de acuerdo a las fases de la Gestión Integrada de Crecidas (GIC) para establecer con claridad el tipo y detalle de información que se va a proporcionar (Fig.6.3).

Figura 6-3. Plan de comunicación, contenidos distribuidos por etapas

Previsión				Prevención				Respuesta				Recuperación			
Información sobre estudios climatológicos				Condiciones del clima en época de ciclones (mayo a noviembre)				Ocurrencia y evolución de eventos severos				Evaluación de daños			
Sistemas de consulta de atlas y mapas de riesgo				Planes, programas y guías de MIRH				Rutas de evacuación, albergues, servicios de emergencia				Declaratoria de desastres y condiciones de acceso al FONDEN			

Objetivos

Objetivo 1. Hacer de la comunicación una herramienta de educación, concientización y generación de capacidades de la población para la GIC.

Objetivo 2. Establecer mecanismos para manejar la información, incluyendo a todos los actores involucrados, generando confianza y credibilidad entre la población mediante la transmisión de información veraz, constante y oportuna.

Objetivo 3. Generar canales de comunicación multidireccional.

Objetivo 4. Apoyar la coordinación interinstitucional y de otros actores.

Objetivo 5. Hacer del proceso de comunicación una herramienta de retroalimentación y aprendizaje continuo.

En el Anexo VI se presenta los detalles del plan de participación social.6.2.6 Promover

el aseguramiento frente a inundaciones sobre personas y bienes.

La rápida recuperación tras la inundación es fundamental y requiere de la existencia de esquemas apropiados de indemnización y seguros. Un sistema de seguros adecuado puede reducir notablemente las consecuencias indirectas de la inundación, de modo que las pérdidas económicas pueden cubrirse rápidamente para restablecer la situación previa. En países desarrollados, las aseguradoras son el principal mecanismo para financiar las pérdidas producidas por una catástrofe, como en un evento de inundación, asignando cuotas superiores a las propiedades ubicadas en zonas potencialmente inundables para obtener compensaciones tras la inundación, *Escuder et all.*, 2010.

Por otra parte, las indemnizaciones se emplean para compensar las pérdidas no cubiertas por los seguros. El sistema para la asignación de indemnizaciones se basa en la contribución solidaria y el voluntariado, así como en la asistencia procedente del gobierno central y de la ayuda internacional, *Escuder et all.*, 2010.

Ambos mecanismos deben planearse con anterioridad a la inundación para facilitar el restablecimiento del empleo, ayudar a las víctimas a reparar los daños producidos y recuperar su vida normal tras la inundación, *Escuder et all.*, 2010.

En esta medida también se propone manejar dos grupos de población: uno que incluye a la población con marginación alta y el otro considerando marginación media y baja. Asimismo, se propone que el seguro para el primer grupo lo absorba el gobierno estatal y para el segundo, la población en general. El tipo de seguro que puede resultar atractivo es aquel que permita recuperar en lo posible y de manera rápida los bienes materiales (menaje de casa) perdidos durante la inundación.

Mortimer (2011) enumera nueve recomendaciones para mejorar el papel de las aseguradoras en la construcción de la resiliencia de

desastres a nivel nacional, de las cuales siete podrían ser analizados y, en su caso, adoptados para el caso mexicano:

- Desarrollar asociaciones entre el sector privado y público que eduque a los individuos sobre riesgo, la mitigación y el valor del aseguramiento
- Fomentar el sector de los seguros con la ayuda del gobierno para expandir el rango de los productos ofrecidos a los consumidores
- Establecer foros entre la industria de seguros y el gobierno para analizar programas que promuevan la resiliencia en las comunidades
- Implementar reformas de impuestos para los seguros
- Asegurar que los mecanismos de financiamiento para la emergencia sean sostenibles y equitativos
- Considerar los acuerdos mutuos, particularmente aquellos para reducir el problema del peligro moral en la asistencia de desastres
- Integrar los esfuerzos de mitigación con los fondos de ayuda para el desastre para reducir la exposición al riesgo tanto para los individuos como para las comunidades y las compañías de seguros

Para el pago de la prima del seguro por inundación por lluvia las aseguradoras en México se manejan dos conceptos el primero es el de inundación por lluvias; este es el cubrimiento temporal accidental del suelo por agua de lluvia a consecuencia de la inusual y rápida acumulación o desplazamiento de agua originados por lluvias extraordinarias que cumplan con cualquiera de los siguientes hechos: Que las lluvias alcancen por lo menos el 85% del promedio ponderado de los máximos de la zona de ocurrencia en los últimos diez años, de acuerdo con el procedimiento publicado por la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (A.M.I.S.), medido en la estación meteorológica más cercana, certificada ésta por el Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua, o que los bienes asegurados se encuentren dentro de una zona inundada

que haya cubierto por lo menos una hectárea.

6.2.7 Medidas de operación de embalses aguas arriba

En la Cuenca alta del Papaloapan, se localizan las presas Cerro de Oro (Miguel De la Madrid) y Temascal (Miguel Alemán Valdez). Esta última presa está localizada sobre el río Tonto, en el sitio del mismo nombre Temascal; tiene una capacidad de almacenamiento de 8 000 millones de metros cúbicos, siendo la segunda más grande del país. Fue inaugurada en 1958 y construida para controlar las avenidas del río Tonto, generar energía hidroeléctrica, mejorar la navegación del río Papaloapan y para control de azolves.

La presa Cerro de Oro fue construida entre la década de los setenta y ochenta sobre el río Santo Domingo, Fue construida para generar energía eléctrica, controlar avenidas y el azolve que arrastra el río Santo Domingo, el cual es el 60% del total que transporta el río Papaloapan. La capacidad de almacenamiento de esta presa es de 5 380 millones de metros cúbicos, la tercera más grande del país.

De manera conjunta se tiene una capacidad de almacenamiento de 13 380 m³, sin embargo ante eventos críticos de precipitación

durante eventos meteorológicos en los que se tiene la necesidad de desfogar caudales importantes provocando avenidas que impactan a su paso importantes núcleos de población. Por tanto, es importante establecer políticas de operación que estén vinculadas a pronósticos meteorológicos basados en modelos matemáticos, inciso 4.2.

6.2.8 Medidas para mejorar la gestión de crecidas.

En nuestro país se empieza a adoptar y poner en práctica el nuevo enfoque de la gestión del riesgo y que se traduce, entre otras cosas, en proponer MNS y visualizar su efecto en la reducción de daños. Debido a la poca experiencia que existe en México y el nivel de este Programa (gran visión) como propuesta preliminar se propone la utilización de factores de reducción de daños (FRD) basados en estudios de caso principalmente en Europa (Italia, Alemania, España, Inglaterra, Escocia, Austria) y así poder percibir los beneficios esperados al implementar las medidas.

Aspectos legales. Dentro del ámbito legal se propone la modificación a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Protección Civil, Ley de Aguas Nacionales y el código Penal Federal, (Tabla 6-5).

Tabla 6-5 Propuestas de modificación en la legislación

Instrumento	Artículos	Observaciones	Ámbito	Propuesta
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	4, 27 y 115	No está normado en la Constitución la figura de la protección civil	Federal	Elevar a rango constitucional la figura de protección civil en la materia de inundaciones
Ley General de Protección Civil	Transitorios Séptimo y Octavo	Las Autoridades Estatales y Municipales deberán adecuar su marco normativo a las disposiciones de la LGPC, la mayoría de estos no han dado cumplimiento, por lo que se observa atraso.	Federal	Se recomienda que se solicite a las Autoridades Estatales y Municipales la adecuación de su marco normativo para que den cumplimiento a dichos transitorios de la LGPC
Constitución Política de los Estados Unidos	27	No se señala en la Constitución reubicación de asentamientos humanos	Federal	Elevar a rango constitucional la figura de reubicación de los asentamientos humanos

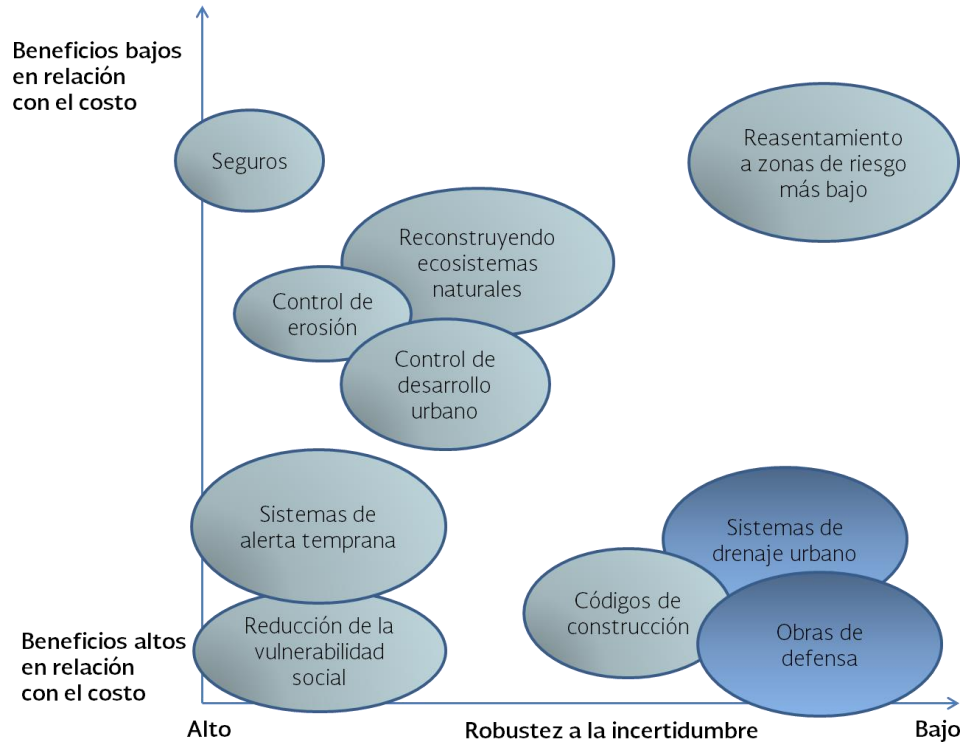
Instrumento	Artículos	Observaciones	Ámbito	Propuesta
Mexicanos				en zonas de alto riesgo
Reglamento Interior de la CONAGUA	13fXX, 73fXXIV, 79f XXVII, 82f XV	Se refieren a las atribuciones de cada área administrativa de la CONAGUA. Dichos artículos deben estar regulados en el Reglamento de la LAN	Federal	Se recomienda que dichos artículos se regulen en el Reglamento de la LAN
Ley de Aguas Nacionales	12BIS 1 párrafo tercero	No están reguladas las facultades tanto en el Reglamento como en la LAN	Federal	Se recomienda que se especifiquen dichas facultades tanto en la LAN como en su Reglamento, ya que carece de regulación dicha disposición.
Código Penal Federal	420, 421 y 424	No especifican como delito la autorización de asentamientos humanos en zonas de peligro de sufrir inundaciones	Federal	Reconocer como delito grave a quien autorice asentamientos humanos en zonas de peligro consideradas de inundaciones, ámbito Federal, Estatal y Municipal.

Debido a que es difícil estimar los beneficios en términos económicos que se obtendrían de una MNS, la decisión de su selección no es fácil. Ante esta situación se muestra una figura que resulta de gran utilidad para orientar la toma de decisiones, misma que fue tomada en cuenta para proponer el factor de reducción de daños (FRD) mostrados en la tabla 6-1.

La figura 6-4 muestra la relación costo-beneficio en el eje vertical y se observa que las medidas ubicadas en la parte baja de la figura tienen los beneficios más altos en relación al costo y aquellas en la parte alta tienen los beneficios más bajos. La relación costo-beneficio es solamente un factor importante en la toma de decisiones, pero otro factor importante es la robustez de las medidas de adaptación a las incertidumbres acerca del clima futuro, y esto es mostrado

en el eje horizontal de la figura. La robustez mide el grado para el cual los beneficios varían considerando un cambio futuro y su unidad de medida es conocida como “*remordimiento*”, ya que la incertidumbre puede llevar a la indecisión, ésta cuantifica la diferencia en desempeño de una estrategia comparada con el mejor desempeño de la estrategia a lo largo de un rango de posibles escenarios de clima futuro. Por ejemplo, en el lado izquierdo de la figura se encuentran las opciones “sin-remordimiento” (robustez alta) tales como sistemas de alerta, mejoramiento de la educación y atención a la salud las cuales tienen beneficios fuertes para cualquier variación de clima. En el lado derecho están las opciones de “alto-remordimiento” (robustez baja) tales como mantenimiento y modernización de sistemas de drenaje y obras de control, Ranger y Garbet-Sheils (2011).

Figura 6-4 Relación costo-beneficio de opciones de gestión de inundaciones



Fuente: Jha et al (2011)

Tabla 6-6 Propuesta de Factores de reducción del Daño Anual Esperado

Medida	Explicación y/o fuente	FRD (Valor o rango), %
Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas	De acuerdo con Jhøbs et al (2011), es útil establecer ciertos niveles de agua (umbrales) y diferentes fases de alarma en los ríos aforados, para definir el grado de la inundación e implementar acciones. En la misma referencia, se recomienda que en ríos con área de captación pequeña se defina solamente una o dos fases de alarma, debido al tiempo tan corto que puede haber entre un nivel de alarma y otro. Además las fases de alarma deben estar vinculadas con registros de lluvia o pronóstico.	35-45
Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana (medida para contrarrestar el riesgo)	<ul style="list-style-type: none"> El pronóstico de avenidas y alertamiento (como base para la evacuación de "inventario") analizado en Inglaterra en la parte baja del río Thames, de acuerdo con la Agencia Ambiental, se reduce en una cantidad pequeña (8.5% si avisa con un tiempo de anticipación menor a 8 horas y 11% mayor a 8 horas) con respecto al Daño Anual Esperado, sin embargo estima que los beneficios de un alertamiento podrían aumentar a 16.6% si se tiene éxito en persuadir a más personas a responder y responder efectivamente a los avisos. Schanze et al (2008). El enfoque de esta medida es alertar a la población para que pueda mover sus bienes, sin embargo también permite al personal de emergencia prepararse para el manejo del evento, e incluye la operación de estructuras de control y de derivación para reducir los picos de la avenida. De acuerdo con Jhøbs et al (2011), los beneficios de un sistema de alerta temprana (SAT) son: proporcionar el tiempo suficiente para 	

Medida	Explicación y/o fuente	FRD (Valor o rango), %
	<p>la evacuación. La información sistemática con anticipación y durante el evento, permite a los habitantes minimizar el volumen de agua que entra a su propiedad y reducir costos de daños significativamente en particular de su propio hogar y pertenencias. El SAT brinda la posibilidad de transferir las responsabilidades del estado a los individuos. También se señala que un SAT no logra mover o evacuar a toda la gente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El pronóstico de avenidas y alertamiento, con un tiempo de aviso de 8 horas y duración de la inundación menor a 12 horas, puede reducir los daños potenciales entre un 38 a 48% en función de la altura de agua (cinco niveles de tirante: 0.1, 0.3, 0.6, 0.9 y 1.2 m). Se recomienda no reducir daños en alturas superiores a 1.2 m. Escuder et al (2010). • La reducción de daños económicos en Benaguasil, España, aplicando dos medidas no-estructurales: SAT más un Programa de educación a la población alcanza 32% para un periodo de retorno de 100 años, Jhöbs et al (2011). En una localidad del norte de España, se considera un porcentaje de reducción de daños de 25% al implantar un programa de formación a la población, con la finalidad de que tenga la capacidad de actuar ante la inundación impidiendo la entrada de agua en viviendas y locales, Escuder et al (2010). 	
Medidas de protección civil (labores de rescate, evacuación-movilización de gente)		
Medidas ordenación territorial (considera re-asentamientos) y urbanismo (considera normas de construcción)	<ul style="list-style-type: none"> • Los beneficios de una norma de construcción son más grandes donde el riesgo de inundación es más alto. Ranger y Garbett-Shiels (2011) • Comparando dos medidas: Normas de construcción con modernización de sistemas de drenaje, la primera tendría una reducción de daños más grande que la segunda. Ranger y Garbet-Sheils (2011). • Con respecto a la medida de re-asentamientos tiene beneficios bajos con respecto al costo y baja robustez a la incertidumbre, Jha et al (2011). • En Saxony, Alemania, se evaluó en términos de eficiencia un caso hipotético y se obtuvo una relación beneficio-costo menor de uno. El principal costo para una reubicación es el pago de indemnización a los propietarios de las tierras, Schanze et al (2008).A pesar de su poca eficiencia económica, en algunos casos se deberá aplicar. 	50-75
Medidas para propiciar la participación social en la formación de una cultura de prevención contra inundaciones (educar, comunicar, informar, sensibilizar)	<ul style="list-style-type: none"> • En Jha et al (2011) la medida de reducción de la vulnerabilidad social (mejorando la comunicación, educación, y sensibilización) es una opción “sin remordimiento” y alta robustez a la incertidumbre, por lo tanto tiene beneficios muy altos. En Colombia la estrategia de socialización de la prevención y la mitigación de riesgos y desastres que incluye capacitación y formación a funcionarios y comunidades, comunicación e información para la toma de decisiones y concientización ciudadana, sólo alcanza el 13% de eficacia. Incluso, existe una desigualdad en el avance de la implementación. Campos et al (2012). 	13
Marginación Alta	Propuesta IMTA.	15-30

Medida	Explicación y/o fuente	FRD (Valor o rango), %
Marginación Media y Baja	La reducción de daños económicos en Lodi, Italia, aplicando una medida un programa de educación a la población fue de 74% . Es importante señalar que la población (39,000 habitantes) tiene un nivel de educación Alto, Jhöbs et al (2011).	60-70
Promover el aseguramiento frente a inundaciones sobre personas y bienes (reducir consecuencias indirectas de la inundación)	<ul style="list-style-type: none"> En Jhöbs et al (2011), se señala que hay una conexión entre el conocimiento de la gente relacionada con inundaciones, así como de la voluntad de contratar seguros, y la situación económica y nivel educativo. En la cuenca Arenys de Munt, en Cataluña, España, presentan a los actores responsables de esta medida. Por un lado, el Gobierno Estatal tiene que legislar nuevas normas de seguros y por otro, el municipio promover su adquisición, Jhöbs et al (2011). De acuerdo con Jha et al (2011) la medida de seguros tiene una robustez alta a la incertidumbre pero beneficios bajos con respecto a los costos. Sin embargo, como lo señala Jöbs et al (2011) es una medida importante durante la fase de recuperación. 	38
Marginación Alta	Se propone que el costo de los seguros los absorba el Estado (IM-TA), asumiendo que sólo se recuperará el 60% de sus bienes.	60
Marginación Media y Baja	Se asume que un 40% de la población en riesgo con nivel educativo medio-bajo contrata un seguro, y este porcentaje es considerado en la reducción de daños.	40
Medidas para mejorar la gestión de crecidas (Contar con los instrumentos jurídicos-institucionales y/o herramientas para la implementación de las medidas.	La experiencia de Colombia (aproximadamente 12 años) en gestión del riesgo de desastres, su Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres en el corto y mediano plazo alcanzo, en el periodo 2002-2009, una eficacia del 77% . Además, se señala que pese a la existencia de instrumentos normativos y de planificación, no se ha logrado consolidar una verdadera política de gestión del riesgo de desastres que se implemente de forma integral y articulada a la gestión pública. Campos et al (2012).	60-75

Dentro de las medidas no estructurales se considera la necesidad de crear una base de datos que contenga la cartera de proyectos única que se actualicen de manera recurrente, con la participación de manera estricta y coordinada de las Direcciones Locales, Organismos de Cuenca y la Dirección General de la CONAGUA a fin de evitar:

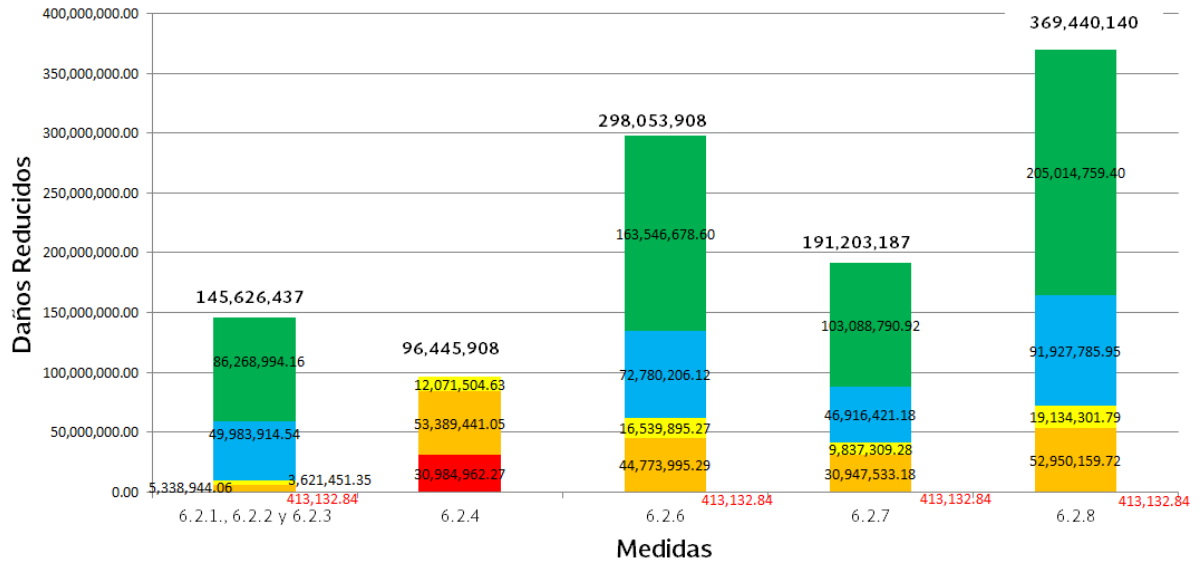
- Rezagos en la realización de proyectos
- Duplicidad de proyectos o bien de los estudios previos para la realización de los mismos
- Proyectos sin consensuar con los involucrados

- Proyectos que obedecen a intereses de grupos y no a las necesidades de la reducción del riesgo
- Entorpecer la gestión de recursos económicos ente la SHCP

Al aplicar los FRD se obtienen los resultados presentados en la figura 5-5, y se observa que la medida más robusta es la de gestión de crecidas, que reduce en un 74% los daños económicos, seguida de la participación social, con 60%, sin embargo como se menciona en la tabla anterior la ordenación territorial es una medida con bajos beneficios y costos altos por que se sugiere implementar la medida de monitoreo y SAT y combinarla con la reducción de la vulnerabilidad social e incluso considerar la medida de los seguros.

Figura 6-5 Daños reducidos al aplicar medidas no estructurales

- 6.2.1 a 6.1.3 Monitoreo,SAT,PC
- 6.2.4 Ordenamiento Territorial
- 6.2.6 Participación Social
- 6.2.7 Promover aseguramiento
- 6.2.8 Gestión de Crecidas



7 Predimensionamiento y estimación preliminar del costo de las medidas y su financiamiento

Las medidas identificadas para disminuir el daño provocado por las inundaciones en la Región, son costeadas a nivel de gran visión

posteriormente se priorizan y se identifican sus posibles fuentes de financiamiento.

Tabla 7-1 Costo y financiamiento de medidas estructurales y no estructurales

Medidas	Descripción	Costo (mdp)	Fuentes de financiamiento		
			Federal	Estatal	Municipal
Estructurales					
Servicio meteorológico	<ul style="list-style-type: none"> Actualización de la estación de radio-sondeo Creación del Centro Meteorológico e Hidrológico Regional Golfo Centro, inversiones posteriores a 2012 son para mantenimiento 	12.42	100%		
No estructurales					
Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas	Mantenimiento del radar, las estaciones hidrológicas y meteorológicas	17.0	100%		
Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana	Sistema de Alerta temprana y modelos meteorológico e hidrológicos de pronóstico	1.0	80%	15%	5%
Medidas de protección civil	Incluye costos de diseño: información, planeación y diseño, reuniones, comunicación, procesos de participación, negociaciones y solución de conflictos.	8.5	45%	40%	15%
Delimitación de zonas federales	Proyecto de obras y acciones para protección a centros de población y áreas productivas en las cuencas de los ríos Papaloapan	15.0	100%		
Medidas de ordenación territorial y urbanismo	Reubicar a 72,925* hab. Pagos de compensación a los propietarios si aplica, considerando valor de mercado de la propiedad correspondiente. Se considera un valor promedio de 250,000 pesos por propiedad (1,073* propiedades)	268.25	45%	40%	15%
Participación social en la prevención contra inundaciones	Incluye costos de diseño: información, planeación y diseño, reuniones, comunicación, procesos de participación, negociaciones y solución de conflictos. Se considera un valor promedio de 175,000 por año y vida útil de 15 años.	38.7	45%	40%	15%
Promover el aseguramiento frente a inundaciones	Existen 230,960** hab en riesgo. Se consideran 115,480.0 hab con índice de marginación Alto y Muy Alto. Póliza de seguro promedio de 650 dólares por año asegurando bienes y construcción (1,073***	136.0	45%	40%	15%

Medidas	Descripción	Costo (mdp)	Fuentes de financiamiento		
			Federal	Estatal	Municipal
	propiedades). Vida útil de 15 años				
Medidas para mejorar la gestión de crecidas	Incluye costos de implementación: instrumentos jurídicos y monitoreo.	2.0	100%		
Total		498.87			

*Fuente: CONAGUA, Diagnóstico de vulnerabilidad de Veracruz

**Fuente: CONAGUA, Programa de acciones y proyectos para la sustentabilidad hídrica

***Fuente: CONAGUA, Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales

8 Programación de acciones a corto, mediano y largo plazos

Priorización de medidas

A pesar del bajo índice de impacto regional, el riesgo de inundaciones severas existe; no obstante, los recursos disponibles año con año resultan insuficientes para dar solución a todos los problemas, y por ello se hace necesario priorizar los requerimientos de acuerdo con los niveles de impacto que se tengan, a través de un índice de inversión-impacto, que permita calificar las afectaciones para poder optimizar los recursos disponibles. Para obtener el índice se consideraron cuatro aspectos fundamentales:

- Población afectada: el de mayor importancia relativa, ponderado por 3
- Densidad de población: el de mayor importancia relativa ponderado por 3
- Daños económicos: importancia media, ponderado por 2
- Superficie afectada: importancia menor, ponderado por 1

En conjunto con el Organismo de Cuenca se propuso la priorización para cada zona de inundación con apoyo de los resultados ob-

tenidos en el inciso 7.1, y se ordenaron las acciones propuestas tomado en cuenta:

- La prioridad social: población en riesgo
- Medidas no estructurales
- Medidas estructurales

En este proceso de jerarquización de medidas estructurales, el orden de implementación toma en cuenta:

- Proyectos que se encuentren en cartera de la SHCP.
- Medidas reactivas (p ej. planes de emergencia, ordenamiento territorial)
- Medidas con menor cantidad de restricciones.
- Medidas con mayor impacto en la reducción del riesgo.
- Medidas preventivas y correctivas.

Se establece un programa de implementación de medidas en el tiempo y su respectiva programación de inversiones para el periodo 2014–2030.

Tabla 8-1 Programa de ejecución de medidas estructurales (mdp)

Medidas	Año					Periodo		Total (mdp)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2024	2025-2030	
Estructurales								
Servicio meteorológico		2.03			2.05	4.0	4.0	12.08
No estructurales								
Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas	1	1	1	1	1	6.0	6.0	17.0
Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana	0.5	0.5						1.0
Medidas de protección civil	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3.0	3.0	8.5
Delimitación de zonas federales	3.5	3.5	-	-	2.0	4.0	2.0	15.0
Medidas de ordenación territorial y urbanismo		89.4	89.4	89.4				268.2

Medidas	Año					Periodo		Total (mdp)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2024	2025-2030	
Participación social en la prevención contra inundaciones		7.74	7.74	7.74	7.74	7.74		38.68
Promover el aseguramiento frente a inundaciones	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	48.0	48.0	136.0
Gestión de crecidas eficaz	1.0	1.0						2.0

* CONAGUA Diagnóstico de vulnerabilidad, 2012

- En conjunto con el OC se establecerán los periodos de ejecución de las medidas, las fechas de inicio de implementación deberán respetar el orden de priorización establecido en la sección Priorización de proyectos.
- La programación de inversiones se realizó en conjunto con el OC, los criterios establecidos podrán partir de proponer una programación lineal en el tiempo, es decir, el costo preliminar total obtenido en la sección anterior dividido entre el número de años que se implementa la medida.
- Con el paso anterior se obtiene la inversión anual para implementar la medida. Al concluir el tiempo de implementación se inicia la programación de costos por mantenimiento
- La programación de los costos por operación igualmente inicia una vez finalizado el tiempo por implementación de la medida, su programación se realizará anualmente, finalizará de acuerdo a su vida útil.

Se definió la programación en el tiempo de medidas y proyectos, así como sus respectivas inversiones anuales.

9 Esquema de seguimiento de la ejecución del programa

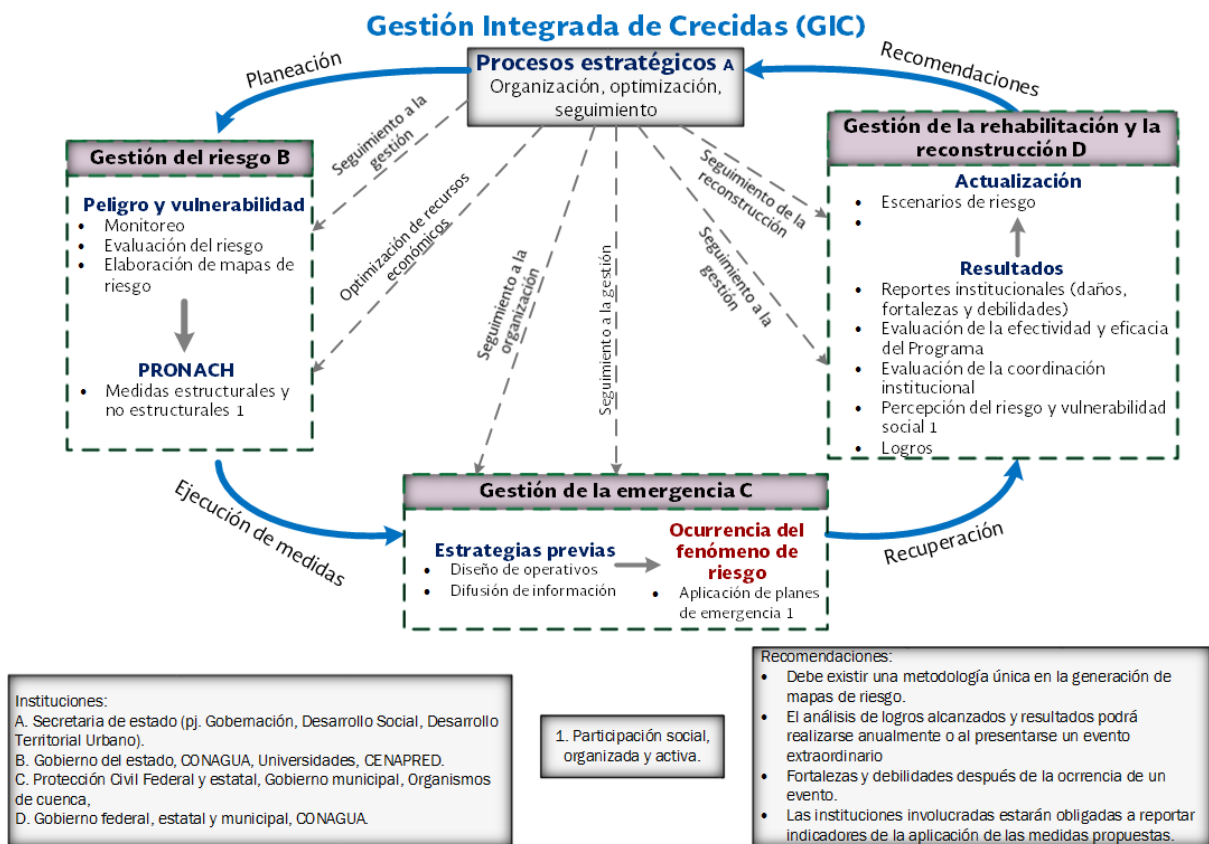
Se realizó una propuesta de esquema de seguimiento de la ejecución del Programa de prevención contra contingencias hidráulicas para evaluar y replantear las medidas propuestas.

Debido a que el Programa de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas para el Organismo de Cuenca Golfo Centro se circunscribe bajo el enfoque de la Gestión Integrada de Crecidas (GIC), a continuación se presenta un esquema general en donde las intervenciones reductoras del riesgo de inundación (Medidas no estructurales y estructurales) quedan ubicadas dentro de todo

el proceso participativo tanto institucional como de la sociedad, y no sean acciones aisladas dentro de la gestión del riesgo.

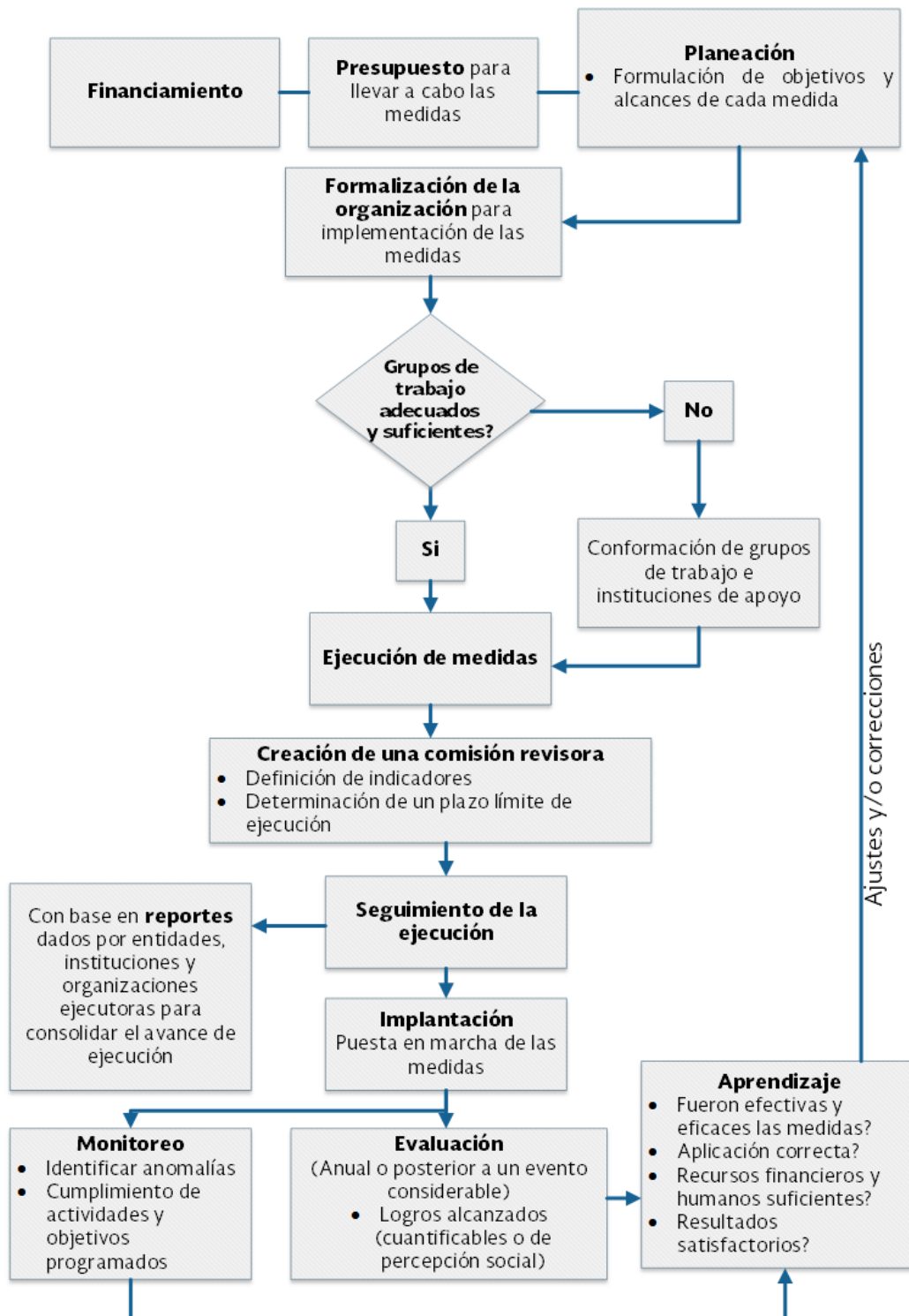
Por otro lado, debido a la poca experiencia que se tiene sobre la implementación de medidas no estructurales se propone un esquema de seguimiento para que su ejecución se encamine al cumplimiento de objetivos programados. Asimismo se incluye un diagrama que ilustra el seguimiento a una medida estructural, pero para fines prácticos, en este tipo de medidas, se puede hacer uso de alguna herramienta existente.

Figura 9-1 Esquema General de Gestión Integrada de Crecidas



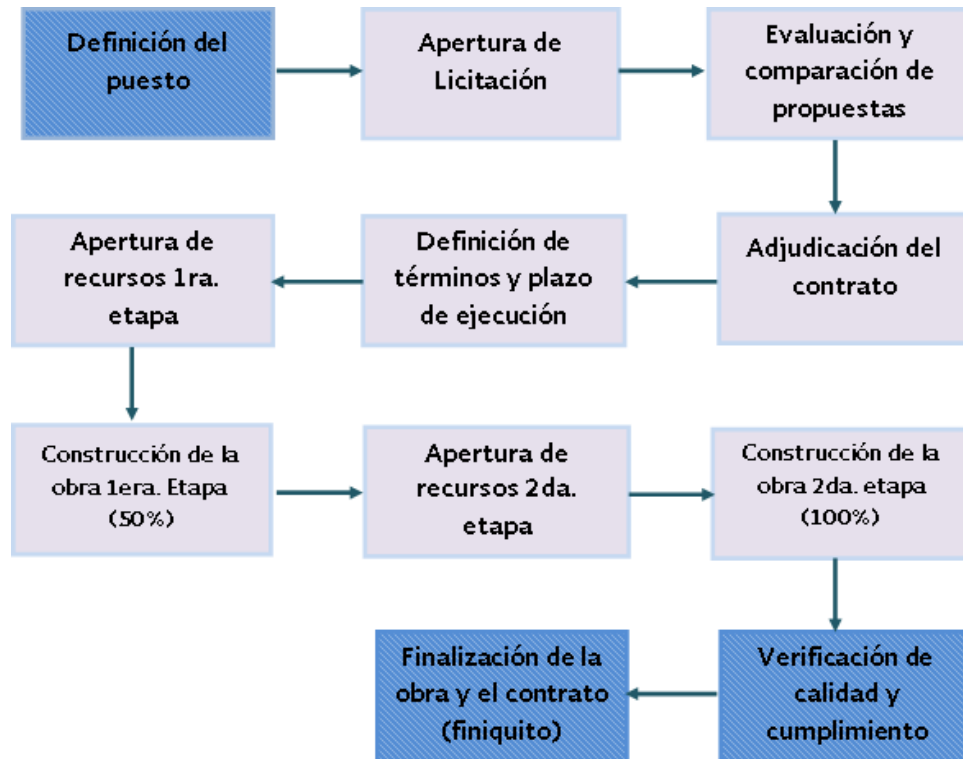
9.1 Programa de ejecución de medidas no estructurales

Figura 9-2 Programa de ejecución de medidas no estructurales



9.2 Programa de ejecución de medidas estructurales

Figura 9-3 Programa de ejecución de medidas estructurales



Siglas

AGEB	Área Geoestadística Básica
ANEAS	Asociación Nacional de Empresas de Agua y saneamiento
ANRI	Atlas Nacional de Riesgo por Inundación en México
APFM	Programa Asociado de Gestión de Inundaciones (siglas en inglés)
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
BPM	Bordo de protección marginal
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
CILA	Comisión Internacional de Límites y Aguas
CJEF	Consejería Jurídica del Ejecutivo federal
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación
CORETT	Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra
COTAS	Comité Técnico de Aguas Subterráneas
CTOOH	Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas
DAE	Daño Anual Esperado
DGETI	Dirección General de Educación Tecnológica Industrial
DHA	Departamento de asuntos humanitarios (siglas en inglés)
DICONSA	Distribuidora de Conasupo
DIF	Desarrollo Integral de la Familia
DL	Dirección Local
DOF	Diario oficial de la Federación
DR	Distrito de Riego
EMA	Estación Meteorológica Automática
ESIME	Estación Sinóptica Meteorológica
FERROMEX	Ferrocarril Mexicano
FIPREDEN	Fideicomiso Preventivo
FONDEN	Fondo de Desastres Naturales
FOPREDEN	Fondo para la Prevención de Desastres Naturales

FRD	Factor de Reducción de Daños
FNP	Fenómeno Natural Perturbador
GASIR	Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos
GIC	Gestión Integrada de Crecidas
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
GPIAE	Gerencia de Protección a la Infraestructura y Atención de Emergencias
GWP	Asociación Mundial del Agua (Siglas en inglés)
ICHARM	Centro Internacional para la Gestión de los Desastres y Riesgos relacionados con el Agua
II-UNAM	Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
IMT	Instituto Mexicano del Transporte
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LGPC	Ley General de Protección Civil
MED	Modelo de Elevación Digital
MIRH	Manejo Integral de Recursos Hídricos
MNS	Medidas no estructurales (siglas en inglés)
MS	Medidas Estructurales (siglas en inglés)
OC	Organismo de Cuenca
OCGC	Organismo de Cuenca Golfo Centro
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONG	Organizaciones no gubernamentales
PBC	Península de Baja California
PC	Protección Civil
PEA	Población Económicamente Activa
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PGJE	Procuraduría General de Justicia del Estado
PHI	Programa Hidrológico Internacional
PIB	Producto Interno Bruto

PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PREDECAN	Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina
REDESClim	Redes de Desastres Asociados a Fenómenos Hidrometeorológicos y Climáticos
RHA	Región hidrológico administrativa
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAH	Sistemas de Alerta Hidrometeorológica
SAT	Sistema de Alerta temprana
SAVER	Sistema de Análisis y Visualización para la Estimación de Riesgo
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SE	Secretaría de Economía
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEDENA	Secretaría de Defensa Nacional
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SEMARINA	Secretaria de Marina
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SEP	Secretaría de Educación Pública
SINA	Sistema Nacional de Información del Agua
SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
SRT	Shuttle Radar Topography
SSA	Secretaria de Salud
TELMEX	Teléfonos de México
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNEP	Programa ambiental de las Naciones Unidas (siglas en inglés)
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (siglas en inglés)
UNIRED	Red Universitaria para la Prevención y Atención de Desastres

Glosario

Alarma. Señal que anuncia peligro (1).

Alerta. Se avisa de que se aproxima un peligro, pero que es menos inminente que lo que implicaría un mensaje de advertencia. Ver "advertencia" (1).

Alerta temprana (sin. aviso temprano). Provisión de información oportuna y eficaz de instituciones y actores claves, que permita a individuos expuestos a una amenaza la toma de decisiones a fin de evitar o reducir su riesgo y prepararse para una respuesta efectiva (2).

Amenaza (sin. peligro). Peligro latente que representa la posible manifestación de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antropogénico, que se anticipa, puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios. Es un factor de riesgo externo a un elemento o grupo de elementos sociales expuestos, que se expresa como la probabilidad de que un fenómeno o evento se presente con una cierta intensidad, en un sitio específico y dentro de un período de tiempo definido (2).

Auxilio. Asistencia y/o intervención durante o después del desastre, para lograr la preservación de la vida y las necesidades básicas de subsistencia. Puede ser de emergencia o de duración prolongada (1).

Avenida (sin. crecida). Elevación, generalmente, rápida en el nivel de las aguas de un curso fluvial, hasta un máximo a partir del cual dicho nivel desciende a una velocidad menor (2).

Caudal. Volumen de agua que fluye a través de una sección transversal por unidad de tiempo (1).

Cambio climático. Cambio observado en el clima, bajo una escala global, regional o su-

bre-regional causado por procesos naturales y/o actividad humana (1).

Ciclón. Sistema cerrado de circulación a gran escala, dentro de la atmósfera, con presión barométrica baja y fuertes vientos que rotan en dirección contraria a las manecillas del reloj en el hemisferio Norte, y en dirección de las manecillas del reloj en el hemisferio Sur. En el Océano Índico y en el Pacífico del sur se les denomina ciclón; en el Atlántico occidental y Pacífico oriental se les denomina huracán; en el Pacífico occidental se les llama tifón (1).

Control de crecidas (control de inundaciones). Manejo de los recursos de agua a través de construcciones de diques, represas, etc. para evitar inundaciones (1).

Daño. Efecto adverso o grado de destrucción causado por un evento peligroso de inundación sobre las personas, los bienes, los sistemas de producción y servicios, y en sistemas naturales o sociales (2).

Clasificación de daños

Evaluación y registro de daños a estructuras, instalaciones u objetos de acuerdo a tres (o más) categorías:

1. "daños severos" que imposibilita el uso posterior para el que estaban destinados, la estructura, instalaciones u objeto.
2. "daños moderados" o el grado de daños a los miembros principales, que imposibilita el uso efectivo para el que estaban destinados, la estructura, instalaciones u objeto, a menos que se efectúen reparaciones mayores sin llegar a reconstrucciones completas.
3. "daños ligeros" tales como ventanas rotas, pequeños daños a techos, y paredes, tabiques derrumbados, paredes agrietadas, etc. El daño no es lo suficientemente grande como para imposibilitar el uso de la estructura, instalación u objeto (1).

Declaración de desastre. Proclamación oficial de un estado de emergencia después de ocurrida una calamidad a gran escala, con el propósito de activar las medidas tendientes a reducir el impacto del desastre (1).

Deforestación. Limpieza o destrucción de un área previamente forestada (1).

Desastre. Situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, socio-natural o antrópico que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población y en su estructura productiva e infraestructura, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento del país, región, zona o comunidad afectada, las cuales no pueden ser enfrentadas o resueltas de manera autónoma utilizando los recursos disponibles a la unidad social directamente afectada. Estas alteraciones están representadas de forma diversa y diferenciada, entre otras cosas, por la pérdida de vida y salud de la población; la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos, así como daños severos en el ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender a los afectados y reestablecer umbrales aceptables de bienestar y oportunidades de vida (2).

Dique. Obra de tierra para retener el flujo de agua dentro de un área específica, a lo largo de su cauce evitando así las inundaciones debidas a mareas u ondas (1).

Emergencia. Estado directamente relacionado con la ocurrencia de un fenómeno físico peligroso o por la inminencia del mismo. Que requiere de una reacción inmediata y exige la atención de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general. Cuando es inminente el evento, puede presentarse confusión, desorden, incertidumbre y desorientación entre la población. La fase inmediata después del impacto es caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones mínimas necesarias para la supervivencia

y funcionamiento de la unidad social afectada. Constituye una fase o componente de una condición de desastre pero no es, per se, una noción sustitutiva de desastre. Puede haber condiciones de emergencia sin un desastre (2).

Erosión. Pérdida o desintegración de suelo y rocas como resultado de la acción del agua, hielo o viento (1).

Evaluación del riesgo. Abarca el análisis, evaluación e interpretación de las distintas percepciones de un riesgo y de la tolerancia de la sociedad ante el riesgo como información para tomar decisiones y acciones en el proceso de riesgo de inundaciones. Es el postulado de que el riesgo resulta de relacionar la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos en un territorio y con frecuencia a grupos o unidades sociales y económicas particulares. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y las consecuencias en un área determinada. Análisis de amenazas y de vulnerabilidades componen facetas del análisis de riesgo y deben estar articulados con este propósito y no comprender actividades separadas e independientes. Un análisis de vulnerabilidad es imposible sin un análisis de amenazas, y viceversa (2).

Exposición. Cuantificación de los receptores que pueden resultar influidos por un fenómeno (inundación), por ejemplo, el número de personas y estructura demográfica, el número y tipo de bienes, etc. (2).

Gestión del riesgo. Proceso social complejo, cuyo fin último es la reducción o la prevención y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada con el logro de pautas de desarrollo humano económico, ambiental y territorial sostenibles. En principio, admite distintos niveles de intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-

territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar. Las distintas formas de intervención corresponden, grosso modo, a las fases del también llamado ciclo de los desastres: la prevención, la mitigación, los preparativos, la respuesta humanitaria, la rehabilitación y la reconstrucción.

Gestión integrada de la cuenca hidrológica (sin. gestión integrada de los recursos hídricos). Un proceso que promueve el desarrollo y la gestión coordinados del agua, los suelos y los recursos conexos, con el fin de maximizar de manera equitativa el bienestar económico y social que de ello se deriva, sin comprometer las sostenibilidad de los ecosistemas vitales (2).

Humedad del suelo. Contenido de agua en la porción de tierra que está por encima del nivel freático, incluyendo el vapor de agua presente en los poros del suelo; en algunos casos se refiere estrictamente a la humedad dentro de la zona de las raíces de las plantas (1).

Inundación. Aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce. Anegamiento de la tierra por una masa de agua. Anegamiento del agua en zonas que habitualmente están libres de ésta, producto de precipitaciones extremas, desbordamientos de ríos y/o canales, la subida de las mareas por encima del nivel habitual o por olas gigantes «tsunamis», ruptura de presas o por combinación de varios factores (2).

Legislación de desastre. El conjunto de leyes y reglamentos que gobiernan y designan responsabilidades para el manejo de desastres, y que conciernen a las varias fases del desastre (1).

Llanuras de inundación. Terreno adyacente y casi al mismo nivel que el cauce principal y que se inunda sólo cuando el caudal excede la capacidad máxima de dicho cauce (2).

Mapa de riesgos de inundaciones. Mapa confeccionado según criterios científicos, que indica los elementos de riesgo e informa

sobre el grado y la extensión espacial de la inundación (2).

Medidas estructurales. Cualquier construcción física concebida para reducir o evitar el posible impacto de eventos peligrosos, ellas, incluyen obras de ingeniería y construcción de estructuras hidráulicas e infraestructuras resistentes a las inundaciones (2).

Medidas no estructurales. Acciones concebidas para reducir o evitar el posible impacto de fenómenos peligrosos, se encaminan a través del ordenamiento físico de los asentamientos humanos, la planificación de proyectos de inversión de carácter industrial, agrícola o de infraestructura, la educación y el trabajo con comunidades expuestas. Estas medidas son de especial importancia para que, en combinación con las medidas estructurales, se pueda reducir el riesgo de una manera efectiva y equilibrada. Las medidas no estructurales pueden ser activas o pasivas. Las medidas no estructurales activas son aquellas en las cuales se promueve la interacción directa con las personas y destacan: la organización para la atención de emergencias, el desarrollo y fortalecimiento institucional, la educación formal y capacitación, la información pública y campañas de difusión así como la participación comunitaria y la gestión a nivel local. Las medidas no estructurales pasivas son aquellas más directamente relacionadas con la legislación y la planificación. (2).

Mitigación (sin. reducción, atenuación). Ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo existente. Las medidas de intervención pueden ser estructurales y no-estructurales. La mitigación asume que en muchas circunstancias no es posible, ni factible controlar totalmente el riesgo existente; es decir, que en muchos casos no es posible impedir o evitar totalmente los daños y sus consecuencias, sino más bien reducirlos a niveles aceptables y factibles. La mitigación puede operar en el contexto de la reducción o eliminación del riesgo existente, o aceptar este riesgo y, a través de preparativos, los sistemas de alerta, etc., buscar disminuir las pérdidas y daños

que ocurrirían con la incidencia de un fenómeno peligroso (2).

Monitoreo (sin. vigilancia). Sistema que permite la observación, medición y evaluación continua del progreso de un proceso o fenómeno a la vista, para tomar medidas correctivas (1).

Nivel de alarma de crecida (Alarma de nivel de inundación). Nivel de agua que se considera peligroso y en el cual deberían iniciarse las advertencias (1).

Ordenamiento territorial (sin. planificación del uso de la tierra). Rama de la planificación física y socioeconómica que determina los medios y evalúa el potencial o limitaciones de varias opciones de uso del suelo, con los correspondientes efectos en diferentes segmentos de la población o comunidad, cuyos intereses han sido considerados en la toma de decisiones. Es la asignación planificada y regulada de determinado uso del suelo, ya sea urbano, rural, área natural, etc. El ordenamiento territorial tiene en cuenta el uso actual y futuro del suelo, así como, el interés colectivo para asignar los diferentes “usos del suelo” (2).

Percepción del riesgo. Percepción de un riesgo por parte de una persona o grupo de personas; refleja los valores culturales y personales, así como la experiencia por eventos pasados de desastre (2).

Período de retorno (sin. período de recurrencia). Intervalo medio de tiempo a largo plazo, o número de años al cabo de los cuales se igualará o superará un suceso, por ejemplo: la precipitación máxima en 24 horas o el caudal máximo de avenida (2).

Plan de emergencias. Definición de responsabilidades y procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades operativas y simulación para la capacitación, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recordar la normalidad de la sociedad tan pronto como sea posible después de que se presente el fenómeno peligroso (2).

Presa. Barrera a través de un río, provista de compuertas u otros mecanismos de control, para controlar el nivel de agua de superficie que se encuentra aguas arriba, para regular el flujo o para derivar reservas de agua dentro de un canal (1).

Precipitación sobre una zona. Precipitación media que ha caído sobre un área específica (1).

Preparación. Actividades diseñadas para minimizar pérdidas de vida y daños, para organizar el traslado temporal de personas y propiedades de un lugar amenazado y facilitarles durante un tiempo rescate, socorro y rehabilitación. Ver también “prevención” (1).

Prevención. Actividades diseñadas para proveer protección permanente de un desastre. Incluye ingeniería y otras medidas de protección física, así como medidas legislativas para el control del uso de la tierra y la ordenación urbana (1).

Probabilidad de excedencia. Probabilidad de que una magnitud dada de un evento sea igual o excedida (1).

Protección civil. Sistema de medidas, usualmente ejecutadas por una agencia del gobierno, para proteger a la población civil en tiempo de guerra, responder a desastres y prevenir y mitigar las consecuencias de un desastre mayor en tiempos de paz. El término Defensa civil se usa cada vez más en estos días (1).

Población en riesgo. Una población bien definida cuyas vidas, propiedades y fuentes de trabajo se encuentran amenazadas por peligros dados. Se utiliza como un denominador (1).

Pronóstico (sin. predicción). Determinación de la probabilidad de que un fenómeno físico se manifieste con base en: en el estudio de su mecanismo generador, la observación del sistema perturbador y/o registros de eventos en el tiempo. En el caso de las inundaciones corresponde a la previsión del nivel, caudal tiempo de ocurrencia y duración de la avenida, especialmente de su caudal

máximo en un punto determinado, producida por precipitación sobre la cuenca (2).

Reconstrucción. Acciones tomadas para restablecer una comunidad después de un periodo de rehabilitación, subsecuente a un desastre. Las acciones incluirían construcción de viviendas permanentes, restauración total de todos los servicios y reanudar por completo el estado de pre-desastre (1).

Refugio (sin. Albergue). Requerimientos de protección física para las víctimas de un desastre, que no tienen la posibilidad de acceso a facilidades de habitación normales. Se cumplen las necesidades inmediatas de post-desastre, mediante el uso de carpas. Se pueden incluir otras alternativas como el uso de casas de polipropileno, domos geodésicos y otros tipos similares de vivienda temporal (1).

Rehabilitación. Operaciones y decisiones tomadas después de un desastre con el objeto de restaurar una comunidad golpeada, y devolverle sus condiciones de vida, fomentando y facilitando los ajustes necesarios para el cambio causado por el desastre (1).

Reubicación. Acciones necesarias para la instalación permanente de personas afectadas por un desastre, a un área diferente a su anterior lugar de vivienda (1).

Remanso. Aumento en el nivel de agua de un río, debido al taponamiento natural o artificial de éste (1).

Resiliencia. Capacidad de un ecosistema, sociedad o comunidad de absorber un impacto negativo o de recuperarse una vez haya sido afectada por un fenómeno físico. Para una sociedad o comunidad está determinada por la capacidad de autoorganización para mejorar sus capacidades, de aprender de los desastres pasados a fin de protegerse menos en el futuro y de mejorar las medidas de reducción de riesgos (2).

Respuesta. Provisión de ayuda o intervención durante o inmediatamente después de un desastre, que tiende a preservar la vida y cubrir las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada. Cubre un ámbito temporal inmediato, a corto plazo, o prolongado (2).

Riesgo. Cálculo matemático de pérdidas (de vidas, personas heridas, propiedad dañada y actividad económica detenida) durante un periodo de referencia en una región dada para un peligro en particular. Riesgo es el producto de la amenaza y la vulnerabilidad (1).

Seguro contra desastres. Pólizas de seguros patrocinadas por entidades privadas o del gobierno para la protección contra pérdidas económicas que resulten de un desastre (1).

Simulacro. Ejercicio para toma de decisiones y adiestramiento en desastres dentro de una comunidad amenazada, con el fin de representar situaciones de desastre para promover una coordinación más efectiva de respuesta, por parte de autoridades pertinentes y de la población (1).

Vulnerabilidad. Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socio-natural o antrópico. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior (2).

Zonificación. Por lo general indica la subdivisión de un área geográfica, país, región, etc. en sectores homogéneos con respecto a ciertos criterios, como por ejemplo, la intensidad de la amenaza, el grado de riesgo, requisitos en materia de protección contra una amenaza dada (1).

Proyectos

Proyectos estructurales				
Nombre	Tipo de obra	Ubicación		Costo estimado (mdp)
		Cuenca	Municipio	
Obra de protección contra inundaciones	Obra de Protección	Cuenca del río Cazones	Poza Rica	\$ 170.00
Proyecto ejecutivo Integral para la protección contra inundaciones	Proyecto ejecutivo	Cuenca del río Misantla	Misantla	\$ 1.50
Obra de protección contra inundaciones	Obra de protección	Cuenca del río Misantla	Misantla	\$ 94.00
Obra de protección contra inundaciones	Obra de protección	Cuenca del río Coatzacoalcos	Minatitlán	\$ 1,248.60
Obra de protección contra inundaciones	Obra de protección	Cuenca del río Nautla	San Rafael	\$ 31.23
Obra de protección contra inundaciones	Obra de protección	Cuenca del río Nautla	San Rafael	\$ 14.28
Obra de protección contra inundaciones	Obra de protección	Cuenca del río La Antigua	La Antigua	\$ 122.00
Obra de protección contra inundaciones	Obra de protección	Cuenca del río La Antigua	La Antigua	\$ 204.00
Obra de protección contra inundaciones	Obra de protección	Cuenca del río Papaloapan	Alvarado	\$ 67.25
Obra de protección contra inundaciones	Obra de protección	Cuenca del río Papaloapan	Tlacotalpan	\$ 50.00
Obra de protección contra inundaciones	Obra de protección	Cuenca del río Papaloapan	Cosamaloapan	\$ 63.20
Obra de protección contra inundaciones	Obra de protección	Cuenca del río Papaloapan	Amatitlán	\$ 55.62
Proyectos no estructurales				
Plan rector contra Inundaciones en el Estado de Veracruz	Plan maestro	Edo. Veracruz	Varios	\$ 10.00
Totales				\$ 2,131.68

Estaciones hidrométricas y climatológicas									
Estación	Clave	Tipo	Tipo de obra	Cuenca	Subcuenca	Municipio	Lat	Long	Costo (\$)
Ávila Camacho	27105	H	Estación en rehabilitación	Río Cazones	Río Cazones	Xicotepec de Juárez	20°23'15"	97°52'39"	\$430,000
Poza Rica	27002	H	Estación en rehabilitación	Río Cazones	Río Cazones	Poza Rica	20°32'27"	97°28'22"	\$430,000

Estaciones hidrométricas y climatológicas									
Estación	Clave	Tipo	Tipo de obra	Cuenca	Subcuenca	Municipio	Lat	Long	Costo (\$)
Espinal	27106	H	Estación en rehabilitación	Río Tecolutla	Río Tecolutla	Espinal	20°14'28"	97°23'49"	\$490,000
Libertad	27005	H	Estación en rehabilitación	Río Nautla	Río Bobos	Misantla	20°03'07"	96°55'03"	\$470,000
Ídolos	28111	H	Estación en rehabilitación	Río Actopan	Río Ídolos	Ídolos	19°24'20"	96°30'33"	\$470,000
Naranjillo	28108	H	Estación en rehabilitación	Río Actopan	Río Actopan	Úrsula Galván	19°24'21"	96°21'36"	\$480,000
Cardel	28003	H	Estación en rehabilitación	Río la Antigua	Río La Antigua	Cardel	19°21'44"	96°26'25"	\$530,000
El Tejar	28040	H	Estación en rehabilitación	Jamapa/Cotaxtla	Río Jamapa	Medellín	19°04'08"	96°09'30"	\$430,000
Garro	28136	H	Estación en rehabilitación	Río Papaloapan	Río Tesechoacán	Isla	18°16'14"	95°33'25"	\$430,000
Lauchapan	28025	H	Estación en rehabilitación	Río Papaloapan	Río San Juan	Santiago Tuxtla	18°15'00"	95°21'00"	\$490,000
Cuatotolapan	28015	H	Estación en rehabilitación	Río Papaloapan	Río San Juan	Hueyapan de Ocampo	18°07'30"	95°18'03"	\$430,000
La Lana	28154	H	Estación en rehabilitación	Río Papaloapan	Río San Juan	Playa Vicente	17°33'25"	95°35'15"	\$490,000
San Jose Chilapa	28143	H	Estación en rehabilitación	Río Papaloapan	Río Tesechoacán	Playa Vicente	17°48'00"	95°51'20"	\$490,000
Jesus Carranza	29006	H	Estación en rehabilitación	Río Coatzacoalcos	Río Jaltepec	Jesus Carranza	17°23'30"	95°03'15"	\$430,000
San Jose Del Carmen	29010	H	Estación en rehabilitación	Río Tonalá	Río Tancochapa	Las Choapas	17°52'10"	94°05'00"	\$30,000
Presa El Moralillo	30465	HC	Estación propuesta	Tuxpan	Río Buenavista	Cerro Azul	21.178167	-97.797556	\$560,000
Sombrerete	30361	HC	Estación propuesta	Tuxpan	Río Pantepec	Temapache	20.886389	-97.801389	\$560,000
Tuxpan	30038	H	Estación propuesta	Tuxpan	Río Tuxpan	Tuxpan	20.947533	-97.401550	\$460,000
Huayacototla	30067	C	Estación propuesta	Tuxpan	Río Vinazco	Huayacototla	20.501667	-98.485556	\$460,000
Cazones		H	Estación propuesta			Cazones de Herrera	20.705800	-97.313417	\$460,000
Espinal	30058	HC	Estación propuesta	Tecolutla	Río Tecolutla	Espinal	20.241700	-97.398267	\$560,000
El Remolino	30055	HC	Estación propuesta	Tecolutla	Río Tecolutla	Papantla	20.399083	-97.240267	\$560,000
Gutiérrez Zamora	30371	HC	Estación propuesta	Tecolutla	Río Tecolutla	Gutiérrez Zamora	20.437917	-97.076500	\$560,000
La Libertad	30337	HC	Estación propuesta	Nautla	Río Bobos	Misantla	20.052919	-96.966669	\$560,000

Estaciones hidrométricas y climatológicas									
Estación	Clave	Tipo	Tipo de obra	Cuenca	Subcuenca	Municipio	Lat	Long	Costo (\$)
Martínez de la Torre	30102	HC	Estación propuesta	Nautla	Río Bobos	Martínez de la Torre	20.050306	-97.060083	\$560,000
San Rafael	30153	HC	Estación propuesta	Nautla	Río Nautla	San Rafael	20.187533	-96.869967	\$560,000
Tenochtitlan	30462	HC	Estación propuesta	Misantla y Colipa	Río Misantla	Tenochtitlan	19.818500	-96.914500	\$560,000
Misantla	30108	HC	Estación propuesta	Misantla y Colipa	Río Misantla	Misantla	19.922583	-96.854778	\$560,000
Juchique de Ferrer		HC	Estación propuesta			Juchique de Ferrer	19.839117	-96.701817	\$560,000
Zempoala	30199	H	Estación propuesta	Actopan	Río Actopan	Ursulo Galván	19.431283	-96.396389	\$460,000
Alto Lucero		C	Estación propuesta			Alto Lucero	19.622467	-96.734200	\$460,000
Naolinco	30114	C	Estación propuesta	Actopan	Río Cedeño	Naolinco	19.654528	-96.872167	\$460,000
Las Vigas	30211	C	Estación propuesta	Nautla	Río Bobos	Las Vigas de Ramírez	19.638167	-97.104472	\$460,000
Banderilla	30469	C	Estación propuesta	Actopan	Río Cedeño	Banderilla	19.589981	-96.954011	\$460,000
Coatepec	30026	C	Estación propuesta	La Antigua	Río Los Pescados	Coatepec	19.461922	-96.950778	\$460,000
Cuitlahuac	30037	C	Estación propuesta	Jamapa-Cotaxtla	Río Cotaxtla	Cuitlahuac	18.814972	-96.715389	\$460,000
Maltrata	30100	C	Estación propuesta	Papaloapan	Río Blanco	Maltrata	18.728833	-97.268417	\$460,000
Tehuipango	30174	C	Estación propuesta	Papaloapan	Río Tonto	Tehuipango	18.515097	-97.052919	\$460,000
Camelco	30019	HC	Estación propuesta	Jamapa-Cotaxtla	Río Cotaxtla	Tierra Blanca	18.741100	-96.455900	\$560,000
Temascal	20152	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río Tonto	San Miguel Soyaltepec	18.083333	-96.400000	\$560,000
Cerro de Oro	20014	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río Santo Domingo	San Lucas Ojitlan	18.016667	-96.283333	\$560,000
Jacatepec	20042	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río Valle Nacional	Santa María Jacatepec	17.866667	-96.200000	\$560,000
Humo Chico	20273	C	Estación propuesta	Papaloapan	Río Valle Nacional	Santiago Comaltepec	17.576128	-96.514083	\$460,000
Papaloapan	20084	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río Papaloapan	San Juan Bautista Tuxtepec	18.159083	-96.083333	\$560,000
Chacaltianguis	30464	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río San Juan	Chacaltianguis	18.300389	-95.844167	\$560,000
Carlos A. Carrillo	30314	H	Estación propuesta	Papaloapan	Río Papaloapan	Carlos A Carrillo	18.374100	-95.743506	\$460,000
Chilapa		HC	Estación propuesta			Playa Vicente	17.833167	-95.812033	\$560,000

Estaciones hidrométricas y climatológicas									
Estación	Clave	Tipo	Tipo de obra	Cuenca	Subcuenca	Municipio	Lat	Long	Costo (\$)
Azueta	30013	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río Tesechoacan	José Azueta	18.073972	-95.701806	\$560,000
Garro	30152	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río Tesechoacan	Isla	18.271250	-95.550000	\$560,000
La Lana		HC	Estación propuesta			Río Manso La lana	17.672167	-95.878333	\$560,000
María Lombardo	20506	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río Trinidad	San Juan Cotzocon	17.450000	-95.433056	\$560,000
San Juan Evangelista	30147	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río Playa Vicente	San Juan Evangelista	17.882806	-95.700000	\$560,000
Cuatotolapan	30035	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río San Juan	Hueyapan de Ocampo	18.144917	-95.298139	\$560,000
La Ceibilla	30457	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río San Juan	Isla	18.229833	-95.445361	\$560,000
Lauchapan	30185	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Río San Juan	San Andrés Tuxtla	18.240383	-95.352517	\$560,000
Ángel R. Cabada	30011	HC	Estación propuesta	Papaloapan	Llanuras Del Papaloapan	Ángel R Cabada	18.593861	-95.450750	\$560,000
Tlacotalpan	30183	H	Estación propuesta	Papaloapan	Llanuras Del Papaloapan	Tlacotalpan	18.611350	-95.660567	\$460,000
Catemaco	30204	C	Estación propuesta	Papaloapan	Río San Juan	Catemaco	18.414972	-95.119056	\$460,000
La Carbonera		C	Estación propuesta			Santa Ana Te-litlahuaca	17.380194	-96.919056	\$460,000
Las Perlas	30090	HC	Estación propuesta	Coahuila	Alto Río Coahuila	Jesús Carranza	17.414833	-94.916333	\$560,000
Hidalgotitlán		HC	Estación propuesta			Hidalgotitlán	17.774567	-94.646500	\$560,000
Tierra Morada	30327	HC	Estación propuesta	Coahuila	Bajo Río Uxpapapa	Las Choapas	17.572917	-94.162167	\$560,000
Cerro de Nanchital		HC	Estación propuesta			Las Choapas	17.495283	-94.163317	\$560,000
Cuichapa		C	Estación propuesta			Moloacán	17.949417	-94.274317	\$460,000
Nanchital	30214	H	Estación propuesta	Coahuila	Río Huazuntlan	Nanchital	18.062983	-94.407200	\$460,000
Minatitlán	30107	H	Estación propuesta	Coahuila	Río Huazuntlan	Minatitlán	17.979367	-94.541833	\$460,000

Estaciones hidrométricas y climatológicas									
Estación	Clave	Tipo	Tipo de obra	Cuenca	Subcuenca	Municipio	Lat	Long	Costo (\$)
Calzadas		H	Estación propuesta			Coatza-coalcos	18.107133	-94.610983	\$460,000
San Jose del Carmen	30383	HC	Estación propuesta	Tonalá	Bajo Río Uxpapana	Las Choapas	17.868750	-94.084194	\$560,000
Las Choapas		H	Estación propuesta			Las Choapas	17.906600	-94.092283	\$460,000
Madisa		C	Estación propuesta			Agua Dulce	18.056917	-94.610983	\$460,000
Jesús Carranza	30224	HC	Estación propuesta	Coatza-coalcos	Alto Río Coatza-coalcos	Jesús Carranza	17.386222	-95.057444	\$560,000
La Cangrejera	30456	HC	Estación propuesta	Coatza-coalcos	Río Huazuntlan	Coatza-coalcos	18.106750	-94.332444	\$560,000
Total									\$36,140,000

Tipo de Obra	Costo (\$)
Estudio geohidrológico en los acuíferos : Orizaba-Córdoba y cuenca del río Papaloapan	\$ 1,400,000.00
Estudio geohidrológico de los acuíferos: Costera de Veracruz y Valle de Actopan	\$ 1,600,000.00
Terminación de la obra externa del Centro Hidrometeorológico Regional Boca del Río	\$ 3,800,000.00
Mantenimiento del edificio del Centro Hidrometeorológico Regional Boca del Río	\$ 500,000.00
Mantenimiento de 5 Observatorios, el Radar de Alvarado y Estación de Sondeo	\$ 1,500,000.00
Pago de servicios (luz, agua, teléfono, vigilancia y limpieza)	\$ 3,500,000.00
Total	\$ 12,300,000.00

Referencias

- CENAPRED (2004). Inundaciones. Serie Fascículos. Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos, México.
- CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) 2012. Mapa de índice de peligro municipal por inundaciones. Consultado en 2013. Disponible en línea http://www.atlasmunicipaldesastres.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=190
- Comité Administrativo de Coordinación de las Naciones Unidas y Grupo interinstitucional para los recursos hídricos (ACC/ISGWR), 1992: Declaración de Dublín e Informe de la conferencia, Ginebra, ACC/ISGWR.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2011. Manual para el control de inundaciones. Disponible en línea http://www.agua.org.mx/h2o/index.php?option=com_content&view=article&id=16499&Itemid=300064
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2002: Plan de Aplicación de Johannesburgo, publicaciones de las Naciones Unidas.
- FONDEN, 2012. El Fondo de Desastres Naturales en México – Una reseña. Disponible en línea http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Almacen/fonden_resumen_ejecutivo.pdf
- González T. M. E. (2008), Tesis doctoral. Un modelo integral para la valoración del riesgo de inundación en centros urbanos y/o suburbanos. Enfoque metodológico utilizando indicadores Caso: Pueblo Viejo, Veracruz, México. Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2000. INI-CONAPO. Estimaciones de la población indígena, a partir de la base de datos del XII Censo general de población y vivienda. Disponible en línea <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2000/default.aspx>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2012. Censo de Población y Vivienda. Educación. Disponible en línea <http://www.censo2010.org.mx/>
http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/default.aspx?c=10395&s=est
- Isla, O. R. M. y D. Pereyra, 1990. Aspectos Físicos y Recursos Naturales del Estado de Veracruz III. Col. Textos Universitarios, Universidad Veracruzana, 29 pp.
- Ley de Aguas Nacionales. Disponible en línea <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16.pdf>

- Naciones Unidas, 1993: Programa 21: Cumbre de la Tierra – Programa de Acción de las Naciones Unidas, Río, publicaciones de las Naciones Unidas.
- OMM (Organización Meteorológica Mundial), 2009. Gestión Integrada de Crecidas: Documento Conceptual. OMM-N°1047. Disponible en línea http://www.agua.org.mx/h2o/index.php?option=com_content&view=article&id=411:-gestion-integrada-de-crecientes&catid=1313:proteccion-civil&Itemid=300064
- OMM (Organización Meteorológica Mundial), 2011. Guía de Prácticas Hidrológicas. Vol. I Hidrología – De la medición a la información hidrológica. OMM-N° 168. Consultada en 2013. Disponible en línea http://www.whycos.org/hwrp/guide/index_es.php
- OMM/UNESCO (1974). Glosario hidrológico internacional. VMO/OMM/BMO n°385. Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, Suiza.
- Pereyra D. 1985. Análisis de Tormentas y Avenidas de Diseño en Subcuencas del Río Papaloapan. Inf. Técnico para la SEP., Centro de Meteorología Aplicada de la Facultad de Física, Universidad Veracruzana, 75 pp.
- Pereyra D. y A. Pérez, 2005. Hidrología de superficie y precipitaciones intensas 2005 en el Estado de Veracruz. Inundaciones 2005 en el Estado de Veracruz. Departamento de Hidrometeorología de la Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas, Universidad Veracruzana.
- PC (Protección Civil del Estado de Veracruz) 2012 – 2013. Plan Estatal de Protección Civil. Temporada Invernal 2012-2013.
- PC (Protección Civil del Estado de Veracruz) 2013. Dependencias y Organismos participantes. Consultado en 2013. Disponible en línea <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/dependencias-y-organismos-participantes/>
- PC (Protección Civil del Estado de Veracruz) 2013. Funciones de las Dependencias y Organismos participantes en el Plan Durante La Fase De Auxilio. Consultado en 2013. Disponible en línea <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/funciones-dependencias-y-organismos/>
- OCGC (CONAGUA Organismo de Cuenca Golfo Centro), 2008. Estudio de actualización de la disponibilidad media anual de las aguas superficiales de las cuencas hidrológicas del río Salado, río Grande, río Trinidad, río Valle Nacional, río Playa Vicente, río Santo Domingo, río Tonto, río Blanco, río San Juan, río Tesechoacán, río Papaloapan y Llanuras de Papaloapan, mismas que forman parte de la región hidrológica denominada Papaloapan. OCGC Dirección Técnica. Jefatura de Proyecto de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos. Instituto Mexicano De Tecnología Del Agua (IMTA). Coordinación de Hidrología, Subcoordinación De Hidrología y Mecánica De Ríos.

- SEGOB (Secretaría de Gobernación). SIAT-CT Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales. Dirección General de Protección Civil Dirección de Administración de Emergencias. Consultada en 2013. Disponible en línea http://geografica.cenapred.unam.mx/DocumentosSIAT/SIAT_CT.pdf
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), 2008. Inventario Nacional de Obras de Protección contra Inundaciones en Cauces Naturales. Subdirección Gral. de Infraestructura Hidroagrícola. Gerencia de Distritos de Temporal Tecnificado. Subgerencia de Obras de Protección en Ríos. Comisión Nacional Del Agua
- CONAGUA, Compendio de Identificación de Asentamientos Humanos en Cauces Federales. Compendio Estado de Veracruz. Comisión Nacional del Agua. Organismo de Cuenca Golfo Centro, 2011.
- CONAGUA, Programa de acciones y proyectos para la sustentabilidad hídrica. Visión 2030, Estado de Veracruz, Organismo de Cuenca Golfo Centro, 2011.
- CONAGUA], Comisión Nacional del Agua, (2013), Atlas Nacional de Riesgos por inundaciones, <http://www.saver.gob.mx/ANRI/Manual/ManualANRI.pdf>
- CONAPO], AGEBS, 2005.
- Baró-Suárez, 1], BARÓ, J.E., DÍAZ, C., CALDERÓN, G., CADENA, E. y ESTELLER, M. V. Costo más probable de daños por inundación en zonas habitacionales de México. Tecnología y Ciencias del Agua, antes Ingeniería hidráulica en México, vol. II, núm. 3, julio-septiembre de 2011, pp. 201-218.
- Baró-Suárez, 2] BARÓ, J.E., DÍAZ-DELGADO, C., CALDERÓN, G. y ESTELLER, M. V. Curvas de daños económicos provocados por inundaciones en zonas habitacionales y agrícolas de México. Parte I: propuesta metodológica. Ingeniería hidráulica en México, vol. XXII, núm. 1, enero-marzo de 2007, pp. 91-102.
- Baró-Suárez, 3], BARÓ, J.E., DÍAZ-DELGADO, C., CALDERÓN, G. y ESTELLER, M. V. Curvas de daños económicos provocados por inundaciones en zonas habitacionales y agrícolas de México Parte II: Caso de estudio en la cuenca alta del río Lerma, México. Ingeniería Hidráulica en México. Tecnología y Ciencias del Agua, antes Ingeniería hidráulica en México, vol. XXII, núm. 3, julio-septiembre de 2007, pp. 71-83.
- INEGI, 1], 2011, <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/queesmde.aspx>
- INEGI, 2], <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espano/prodyserv/actualizacion/mde/descripcion.cfm>.
- INEGI, 3], <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/informacion.aspx?id=informacion>.

- INEGI, 4], Producto Interno Bruto (PIB) por entidad federativa, http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/regionales/pib/2005-2009/PIBE2009.pdf
- INEGI, 5], Capa de población, Sistema de Integración Territorial (ITER 2010) demografía
- Meyer V. et al. (2012) Economic evaluation of structural and non-structural flood risk management measures: examples from the Mulde River. *Nat Hazards* (2012) 62:301-324. DOI 10.1007/s11069-011-9997-z. Received: 21 April 2011 / Accepted: 25 September 2011 / Published online: 14 October 2011_ Springer Science+Business Media B.V. 2011.
- Salarios mínimos, http://www.conasami.gob.mx/t_sal_mini_prof.html. Consulta realizada en marzo de 2013.
- Samuels P, Gouldby B, Klijn F, Messner F, van Os A, Sayers P, Schanze J, Udale-Clarke H (2009) Language of risk: project definitions, 2nd edn. Floodsite report T32-04-01
- [SINA], Capa de municipios, capa obtenida de <http://sisgrh.imta.mx/sina/login.aspx>
- CONAGUA. (2011). Manual para el control de inundaciones. México D.F.: CONAGUA.
- Saavedra, F. (2011). Vulnerabilidad de la población frente a inundaciones e inestabilidad de laderas. En H. Cotler, & F. Saavedra, *Las Cuencas Hidrográficas de México, Diagnóstico y Priorización*. INE.
- M.Coy. (2010). Los estudios del riesgo y de la vulnerabilidad desde la geografía humana. Su relevancia para América latina. *Población & Sociedad*
- Secretaría de Protección Civil del Estado de Veracruz, Programa para la Gestión y Reducción del Riesgo de Desastres Ante la Temporada de Lluvias y Ciclones Tropicales 2013 en Estado de Veracruz, 2013.