

Obra	Objetivo	Río	Población	Estado de la obra
	estructura del Aeropuerto Internacional Capitán Carlos Rovirosa.			
Bordo Gaviotas Norte	Protección a centros de población y áreas productivas. Aliviar las severas inundaciones y sus consecuencias en el estado de Tabasco dentro del Proyecto Integral contra Inundaciones. En particular, la colonia Las Gaviotas.	Río Grijalva	0	Regular
Bordo Gaviotas Norte complementario (Malecón Leandro Rovirosa Wade)	Protección a centros de población y áreas productivas. Aliviar las severas inundaciones y sus consecuencias en el estado de Tabasco dentro del Proyecto Integral contra Inundaciones. En particular, la colonia Las Gaviotas.	Río Grijalva	0	Regular
Bordo Aeropuerto	Protección a centros de población y áreas productivas. Impedir el paso del agua proveniente de los ríos de la sierra de eventos extraordinarios asociados a un $Tr = 100$ años, mitigando así los efectos de las inundaciones a Villahermosa y sus alrededores.	Río Grijalva	0	Regular
Bordo MD río Grijalva	Proteger contra inundaciones la margen derecha del río Grijalva, aguas abajo de los puentes Los Zapotes. La zona protegida incluye el aeropuerto de la Cd. de Villahermosa. Aliviar las severas inundaciones y sus consecuencias en el estado de Tabasco	Río Grijalva	0	Bueno
Protección marginal MI del río Carrizal en la colonia Bosques de Saloya	Proteger las márgenes del río mediante la construcción de espigones y tapete de concreto para evitar la erosión. Aliviar las severas inundaciones y sus consecuencias en el estado de Tabasco dentro del Proyecto Integral contra Inundaciones.	Río Carrizal	0	Bueno
Protección marginal en la MI del río Carrizal, Rancharía González tramo 2	Proteger las márgenes del río mediante la construcción de espigones y tapete de concreto para evitar la	Río Carrizal	0	Bueno

Obra	Objetivo	Río	Población	Estado de la obra
	erosión. Aliviar las severas inundaciones y sus consecuencias en el estado de Tabasco dentro del Proyecto Integral contra Inundaciones.			
Prolongación bordo de protección en la MI del río Carrizal muro de concreto armado Col Indeco.	Proteger de inundaciones a la zona colonia Indeco, ubicada en la margen izquierda del río Carrizal, casi en la confluencia con el río de la Sierra. Aliviar las severas inundaciones y sus consecuencias en la colonia Indeco de la Cd. de Villahermosa.	Río Carrizal	0	Bueno
Bordo MD río Carrizal en Casablanca	Protección a centros de población. Aliviar las severas inundaciones y sus consecuencias en la colonia Casablanca en la Cd. de Villahermosa, municipio Centro.	Río Carrizal	0	Bueno
Bordo MI río Carrizal en Acachapan	Protección a centros de población. Aliviar las severas inundaciones y sus consecuencias en la colonia Indeco de la Cd. de Villahermosa, municipio Centro.	Río Carrizal	0	Regular
Protección marginal Buenavista	Protección a centros de población. Aliviar las severas inundaciones y sus consecuencias en la rancharía Buenavista, municipio de Centro.	Río Carrizal	0	Regular
Bordo MD Carrizal II	Protección a centros de población. Aliviar las severas inundaciones y sus consecuencias en la zona conurbada de la Cd. de Villahermosa, municipio de Centro.	Río Carrizal	0	Regular
Estructura de control Mariano Pedrero	Protección a centros de población y áreas productivas. Evitar que el agua del río de la Sierra inunde la rancharía Mariano Pedrero a través del dren Mariano Pedrero y al bajar los niveles en el río de la Sierra, permitir un drenaje adecuado.	Río de la Sierra	0	Regular
Protección marginal río Teapa en Santa Rita 1	Protección a centros de población y áreas productivas. Evitar la erosión del bordo y consecuente rompimiento del meandro en la rancharía Santa	Río de la Sierra	0	Regular

Obra	Objetivo	Río	Población	Estado de la obra
	Rita.			
Bordo de confinamiento de la estructura de control la Huasteca	Protección a la estructura de control denominada La Huasteca ubicada en el DTT 016, zonas productivas y centros de población adyacentes a la red de drenaje Mariano Pedrero	Teapa	2200	Bueno
Protección marginal en el río Carrizal en las rancherías González 4a Sec., Plátano y Cacao 3a Sec., tramo vertedor Medellín	Brindar seguridad a la infraestructura de la zona por la notable erosión sobre el río Carrizal	Río Carrizal	0	
Protección margen izquierda río Grijalva en las rancherías Acachapan y Colmena 1a Sec. (área de Trampas)	Brindar seguridad a la infraestructura de la zona por la notable erosión sobre el río Grijalva	Río Grijalva	0	
Protección margen izquierda río Grijalva en las rancherías Acachapan y Colmena 1a Sec. (Centro de Salud) tramo 1	Brindar seguridad a la infraestructura de la zona por la notable erosión sobre el río Grijalva	Río Grijalva	0	
Protección margen izquierda río Grijalva en las rancherías Acachapan y Colmena 4a Sec. (Centro de Salud)	Brindar seguridad a la infraestructura de la zona por la notable erosión sobre el río Grijalva	Río Grijalva	0	
Estructura de control bordo Gaviotas		Río de la Sierra	0	
Protección margen derecha río Samaria, Ranchería Cumuapa	Ayudar a controlar la erosión del río Samaria en su margen derecha a la altura de la Ranchería Cumuapa	Río Samaria	0	
Muro de protección margen izquierda del río Viejo Mezcalapa, tramo Curahueso-Puente Pedrero		Río Mezcalapa	0	
Malecón Carlos A. Madrazo		Río Grijalva	0	
Limpieza y desazolve de los arroyos Abeto y Guapinol		Arroyos Abeto y Guapinol	0	

Obra	Objetivo	Río	Población	Estado de la obra
Limpieza y desazolve del arroyo Poleva		Arroyo Poleva	0	
Ampliación de la sección hidráulica del dren Central 1 y ramales y sobreelevación de los bordos		Dren Central	0	
Ampliación de la sección hidráulica del dren Emiliano Zapata y sobreelevación de los bordos			0	
Ampliación de la sección hidráulica del dren Valladolid y sobreelevación de los bordos		Río Carrizal	0	
Ampliación de la sección hidráulica del dren W15 y sobreelevación de los bordos			0	
Restitución del terraplén y su protección marginal en la Col. Pino Suárez (sector El Mangal) margen derecha del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Restitución del terraplén y su protección marginal en la Col. Pino Suárez (sector El Mangal tramo 2) margen derecha del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Sobreelevación de bordo y construcción de la protección marginal en la zona de la planta de tratamiento de la ciudad de Emiliano Zapata		Río Usumacinta	0	
Restitución del terraplén y su protección marginal en la ranchería Buenavista 2a. Sección, Km 14+500, margen derecha del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Reforzamiento del bordo Samaria-Nueva Zelandia con su protección marginal en la ranchería Habanero		Río Samaria	0	
Restitución del bordo y su protección marginal en la ranchería Aztlán 1a sección, margen derecha del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Restitución del bordo y su protección marginal en la Col. José Ma. Pino Suárez, margen izquierda del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Restitución del bordo, su protección marginal y muro de concreto armado en la Col. Carrizal, margen derecha del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Restitución del bordo camino, su protección marginal y muro de concreto armado en la ranchería Anacleto Canabal, 1a. Sección, margen izquierda del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Restitución de la protección marginal y muro de concreto armado en Anacleto Canabal, 1a. Sección, margen izquierda del río Carrizal		Río Carrizal	0	

Obra	Objetivo	Río	Población	Estado de la obra
Restitución de protección marginal y muro de concreto armado en Anacleto Canabal, 1a. Sección, sector Los Martínez margen izquierda del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Sobreelevación del bordo Cd. Industrial, margen izquierda del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Restitución muro de protección longitudinal de concreto armado en la Col. Carrizal, margen derecha del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Rehabilitación de muro de contención de concreto armado y compuerta en Anacleto Canabal 1a. Sección, margen izquierda del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Restitución del terraplén y su protección marginal en el Fracc. Carrizal, margen derecha del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Restitución del terraplén y su protección marginal en la Col. Indeco, margen izquierda del río Carrizal		Río Carrizal	0	
Ampliación de la sección hidráulica del dren W 25 y sobreelevación de los bordos			0	
Bordo MI río Carrizal Col. Indeco	Protección a centros de población. Aliviar las severas inundaciones y sus consecuencias en la colonia Indeco de la Cd. de Villahermosa, municipio de Centro.	Río Carrizal	0	Bueno

Fuente: Inventario Nacional de Obras de Protección Contra Inundaciones, 2010.

#### 4.5. Identificación de los actores sociales involucrados en la gestión de crecidas

Los actores sociales que intervienen, antes, durante y después de un evento de inundación pueden ser organizaciones civiles, asociaciones de productores, asociaciones vecinales, personas que habitan en zonas de riesgo de inundación, etc. Para esta Región no se cuenta con información para identificar las formas de participación de estas asociaciones.

#### 4.6. Identificación de la vulnerabilidad a las inundaciones

De acuerdo al Mapa Nacional de Índice de Inundación en la RHA XI existe una extensa superficie de aproximadamente 19,922 km<sup>2</sup> de zonas potencialmente inundables, aproximadamente 20% de la superficie de la RHA.

##### 4.6.1. Índice de vulnerabilidad

Desde el punto de vista hídrico, la RHA Frontera Sur tiene una vulnerabilidad alta debido a que se encuentra expuesta al embate periódico de fenómenos hidrometeorológicos extremos. Debido a lo anterior es importante tener una idea sobre la respuesta que podría tener la po-

blación ante dichos eventos, considerando la condición socioeconómica en la que se encuentra (la que la hace más o menos vulnerable), por lo que se debe estimar un índice de vulnerabilidad que permita, con base en ello, establecer los planes de emergencia, sistemas de alerta temprana y medidas necesarias para proteger

en primera instancia a los más desprotegidos. Para calcular la vulnerabilidad de la población ante el fenómeno de inundación se deben considerar diversos factores económicos, sociales, el grado de conectividad de la zona y las condiciones materiales del lugar que se habita.

$$I_{VUL} = \frac{I_{POBTOT}_i}{9} + \frac{I_{PEI}_i}{9} + \frac{I_{VPH\_S\_SERV}_i}{9} + \frac{I_{VPH\_PISOTI}_i}{9} + \frac{I_{P\_0A4\_60YMA}_i}{9} + \frac{I_{GRAPRONOES}_i}{9} + \frac{I_{PSINDER}_i}{9} + \frac{I_{VPH\_SINBIEN}_i}{9} + \frac{I_{PCON\_LIM}_i}{9}$$

Dónde:

I\_VUL = índice de vulnerabilidad

I\_POBTOT = Índice de población

I\_PEI = índice de población económicamente inactiva.

I\_VPH\_S\_SERV = Índice de viviendas particulares habitadas que no tienen luz eléctrica, agua entubada dentro o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, así como drenaje.

I\_VPH\_PISOTI = Índice de viviendas particulares habitadas con piso de tierra.

I\_P\_0A4\_60YMAS = Índice de población menor a 5 años y mayor a 60 años.

I\_GRADOPRONOES = Índice del grado promedio de no escolaridad en un rango de 0 a 1.

I\_VPH\_SINBIEN = Índice de viviendas particulares habitadas que no disponen de radio, televisión, refrigerador, lavadora, automóvil, computadora, teléfono fijo, celular ni internet.

I\_PCON\_LIM = Índice de personas que tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana.

Nota: el índice de cada variable se divide entre nueve por ser este el número de variables y asignarles el mismo peso a cada una. Los índices oscilan en un rango de 0 a 1.

Para equilibrar el grado de importancia de cada una de las variables que determinan el índice de vulnerabilidad con respecto a las otras, se les

asigna un valor que de más peso a las condiciones físicas o limitaciones que pueden existir en la población, para ello se utilizaron los valores mostrados en la

Tabla 4.7 Asignación de pesos a los índices para el cálculo de la vulnerabilidad

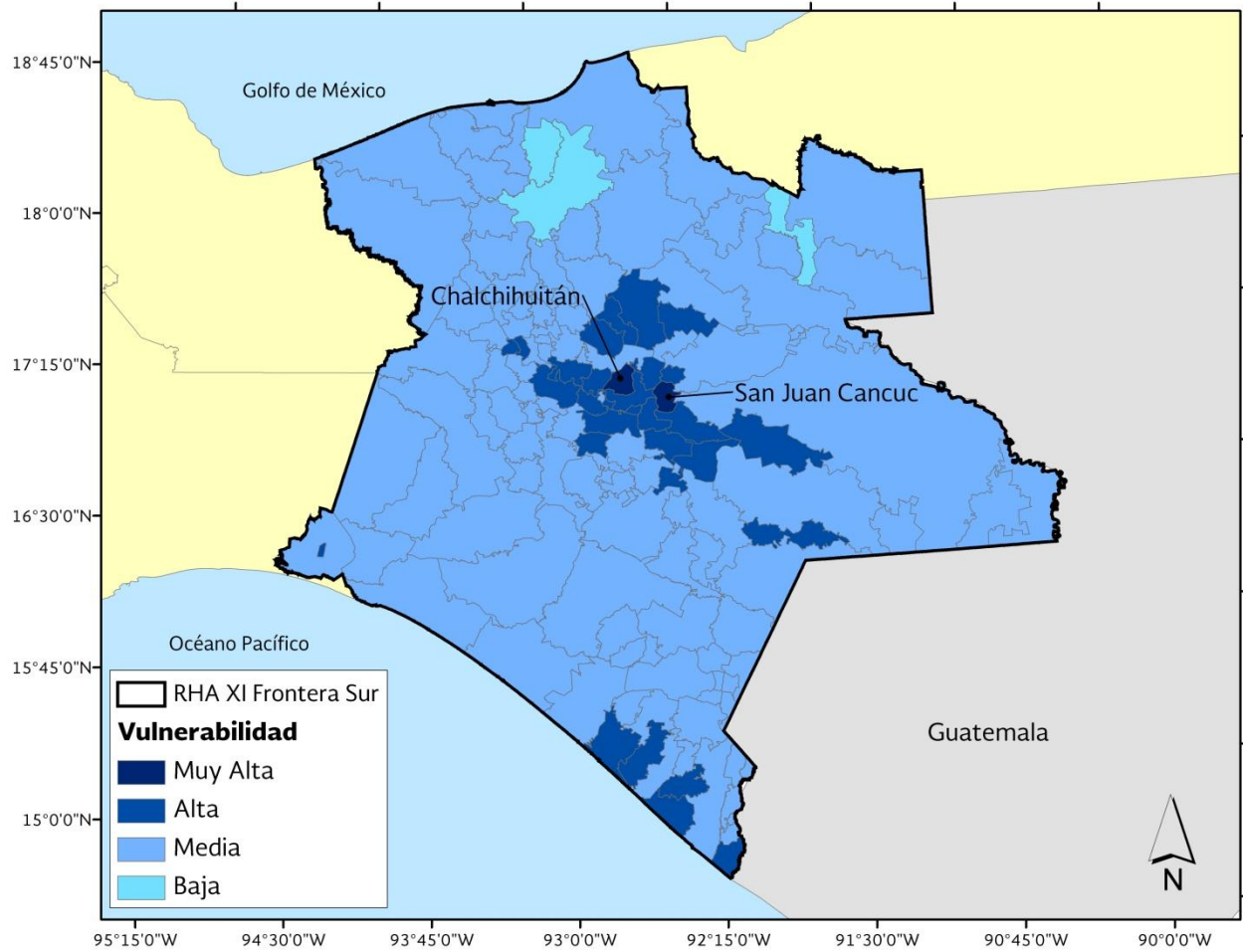
Índice	Peso asignando
I_P_0A4_60YMAS	0.18
I_PCON_LIM	0.2
I_GRAPRONOES	0.09
I_PEI	0.14
I_PSINDER	0.14
I_VPH_PISOTI	0.08
I_VPH_S_SERV	0.08
I_VPH_SINBIEN	0.09

Fuente: IMTA, 2013.

### Índice de vulnerabilidad social

Haciendo un análisis nacional se definieron los niveles de vulnerabilidad en bajos (0-0.25), media (>0.25 y <=0.35), alta (>0.35 y <=0.45) y muy alta (>0.45); la RHA XI presenta vulnerabilidad social desde muy alta hasta baja, debido a que el índice estimado a nivel municipal no rebasa los 0.35. Los municipios que presentan un mayor índice de vulnerabilidad con respecto a la región, en su mayoría están ubicados en el estado de Chiapas.

Figura 4.5 Municipios que presentan mayor vulnerabilidad social a nivel municipal, análisis regional

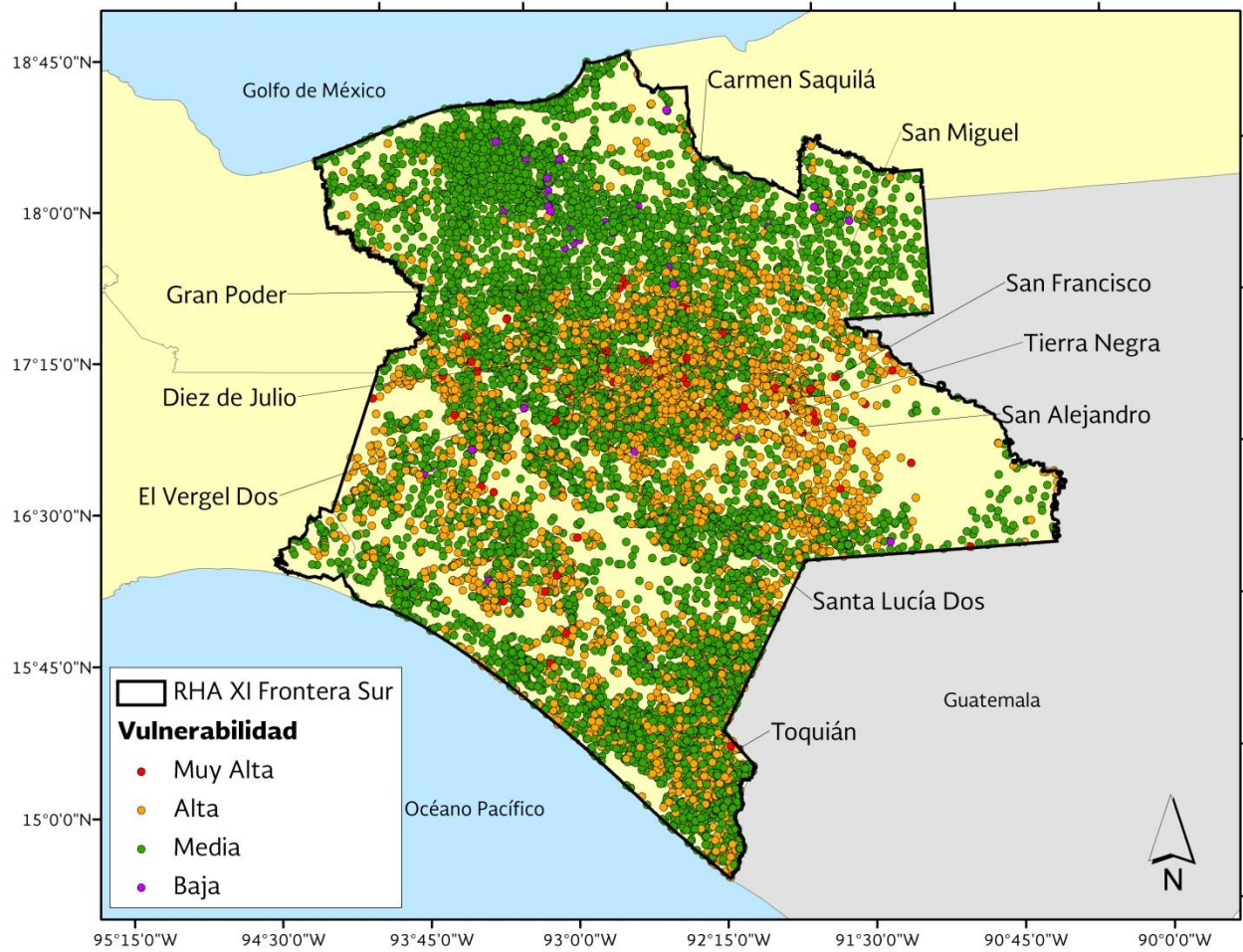


Fuente: IMTA, 2013. Elaborado con información de INEGI 2010 e INE 2010.

A nivel localidad, la vulnerabilidad social se encuentra en un rango de 0.02 a 0.63, la población más vulnerable en caso de que se

presente este fenómeno está ubicada la mayor parte en el centro Chiapas.

Figura 4.6 Índice de vulnerabilidad a nivel localidad



Fuente: Elaborado con información de INEGI 2010 e INE 2010. IMTA 2013.

Como puede observarse en el mapa, existen pocas localidades altamente vulnerables socialmente a fenómenos hidrometeorológicos, sin embargo, existe un nivel de vulnerabilidad que hay que considerar en el momento de identificar y/o proponer las medidas.

#### 4.6.2. Zonas potencialmente inundables

Desde el punto de vista hídrico, la RHA XI Frontera Sur tiene una vulnerabilidad alta debido a

que se encuentra expuesta al embate periódico de fenómenos hidrometeorológicos extremos. Debido a lo anterior es importante tener una idea sobre la respuesta que podría tener la población ante dichos eventos, considerando la condición socioeconómica en la que se encuentra (la que la hace más o menos vulnerable). Lo ocurrido de 2007 a 2011 exhibe claramente la problemática en general.



Tabla 4.8 Zonas afectadas en Tabasco asociadas con los eventos ocurridos de 2007 a 2011

Origen	Evento	Municipios afectados	Año
Frentes fríos No. 2 y 4, masa de aire polar y tormenta tropical Noel	Inundación debido a los escurrimientos originados en la cuenca propia de los ríos de La Sierra, Tacotalpa, Teapa, Puyacatengo, Pichucalco, Viejo Mezcalapa, Samaria, Carrizal, Puxcatán, Tulijá, Usumacinta y San Pedro	Tenosique, Balancán, Jonuta, Emiliano Zapata, Huimanguillo, Teapa, Jalapa, Jalpa de Méndez, Tacotalpa, Cunduacán, Cárdenas, Paraíso, Comalcalco, Nacajuca, Macuspana, Centla y Centro	2007
Ondas tropicales No. 31 y 32, y frentes fríos.	Inundación debido a los escurrimientos originados en la cuenca propia del río Usumacinta	Cárdenas, Centro, Jalapa, Tacotalpa, Teapa, Macuspana y Tenosique	2008
Frentes Fríos No. 8 y 9	Inundación debido a los escurrimientos originados en la cuenca propia del río Tonalá, así como la zona lagunar de la Chontalpa	Cárdenas, Huimanguillo, Cunduacán, Comalcalco y Paraíso	2009
25 ondas tropicales, 26 ciclones tropicales y 17 frentes fríos.	Inundaciones por desbordamiento de corrientes en el río Usumacinta, Samaria, Mezcalapa, La Sierra, Tacotalpa, Teápa, Pichucalco y Viejo Mezcalapa	Balancán, Centro, Centla, Cunduacán, Emiliano Zapata, Jalapa, Jonuta, Macuspana, Nacajuca, Tacotalpa, Teápa Jalapa y Tenosique	2010
17 ondas tropicales, 29 ciclones tropicales y Frentes Fríos No. 4, 6 y 7.	Inundaciones por desbordamiento de los principales ríos que cruzan el Estado de Tabasco, como son el río Usumacinta, Mezcalapa, Samaria, De La Sierra, Tacotalpa, Teapa y Puyacatengo en su Confluencia, Puxcatan y/o Macuspana, Tulija en la Confluencia con el río Macuspana y Pichucalco	Tenosique, Balancán, Jonuta, Emiliano Zapata, Huimanguillo, Teapa, Jalapa, Jalpa de Méndez, Tacotalpa, Cunduacán, Cárdenas, Paraíso, Comalcalco, Nacajuca, Macuspana, Centla y Centro	2011

Fuente: Organismo de Cuenca Frontera Sur.

Al igual que los eventos ocurridos de 2007 a 2011 exhiben las zonas inundables en Tabasco, en el estado de Chiapas, los problemas generados por el Huracán Stan están asociados con un

periodo de retorno de 100 años y muestran claramente la problemática asociada con inundaciones en la Costa de Chiapas.

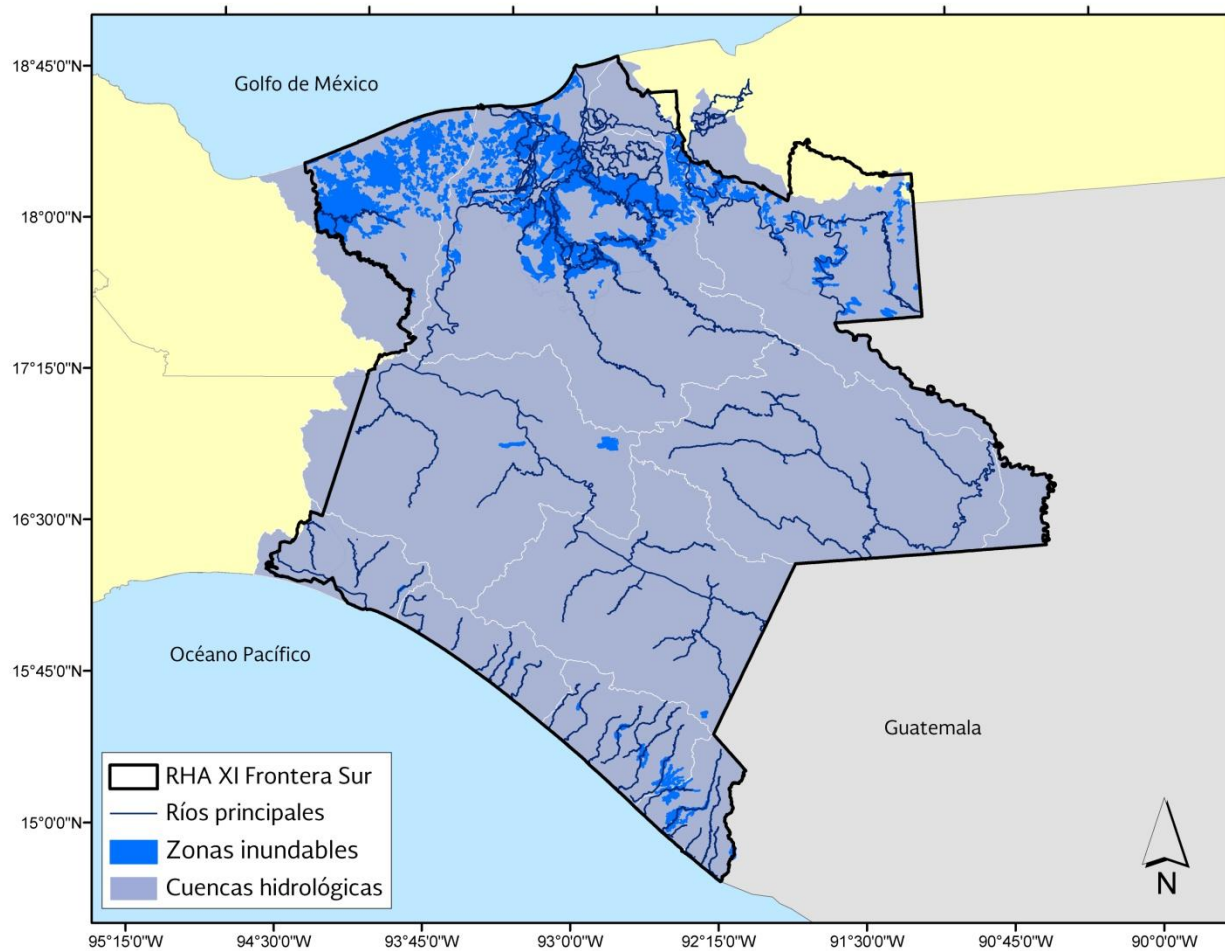
Tabla 4.9 Zonas afectadas en Chiapas asociadas con el Huracán Stan

Municipio	Localidad	Área Devastada (Ha)	Área Inundada (Ha)	Total de afectación (Ha)
Acacoyagua	Acacoyagua	12.58	19.58	32.16
Acapetahua	Acapetahua	62.54	219.21	281.75
Escuintla	Escuintla	41.5	24.73	66.23
Huehuetán	Huehuetán	84.39	50.85	135.24
Huixtla	Huixtla	148.48	156.71	305.19
Mapastepec	Mapastepec	52.6	9.46	62.06
Mazatán	Mazatán	0	213.72	213.72

Municipio	Localidad	Área Devastada (Ha)	Área Inundada (Ha)	Total de afectación (Ha)
Motozintla	Motozintla de Mendoza	89.96 por inundación y 50.07 por deslaves	20.03	160.06
Pijijiapan	Pijijiapan	45.78	161.14	206.92
Cd. Hidalgo	Cd. Hidalgo	46.03	238.28	284.31
Tapachula	Tapachula de Córdova y Ordoñez	248.05	339.39	587.44
Tonalá	Tonalá	9.59	1.83	11.42
Villa Comaltitlán	Villa Comaltitlán	195.72	148.66	344.38

Fuente: Organismo de Cuenca Frontera Sur.

Figura 4.7 Zonas potencialmente inundables



Fuente: Elaborado a partir de Organismo de Cuenca Frontera Sur y Oficinas Centrales de Conagua.

#### 4.6.3. Zonas inundables con su respectivo valor de PIB

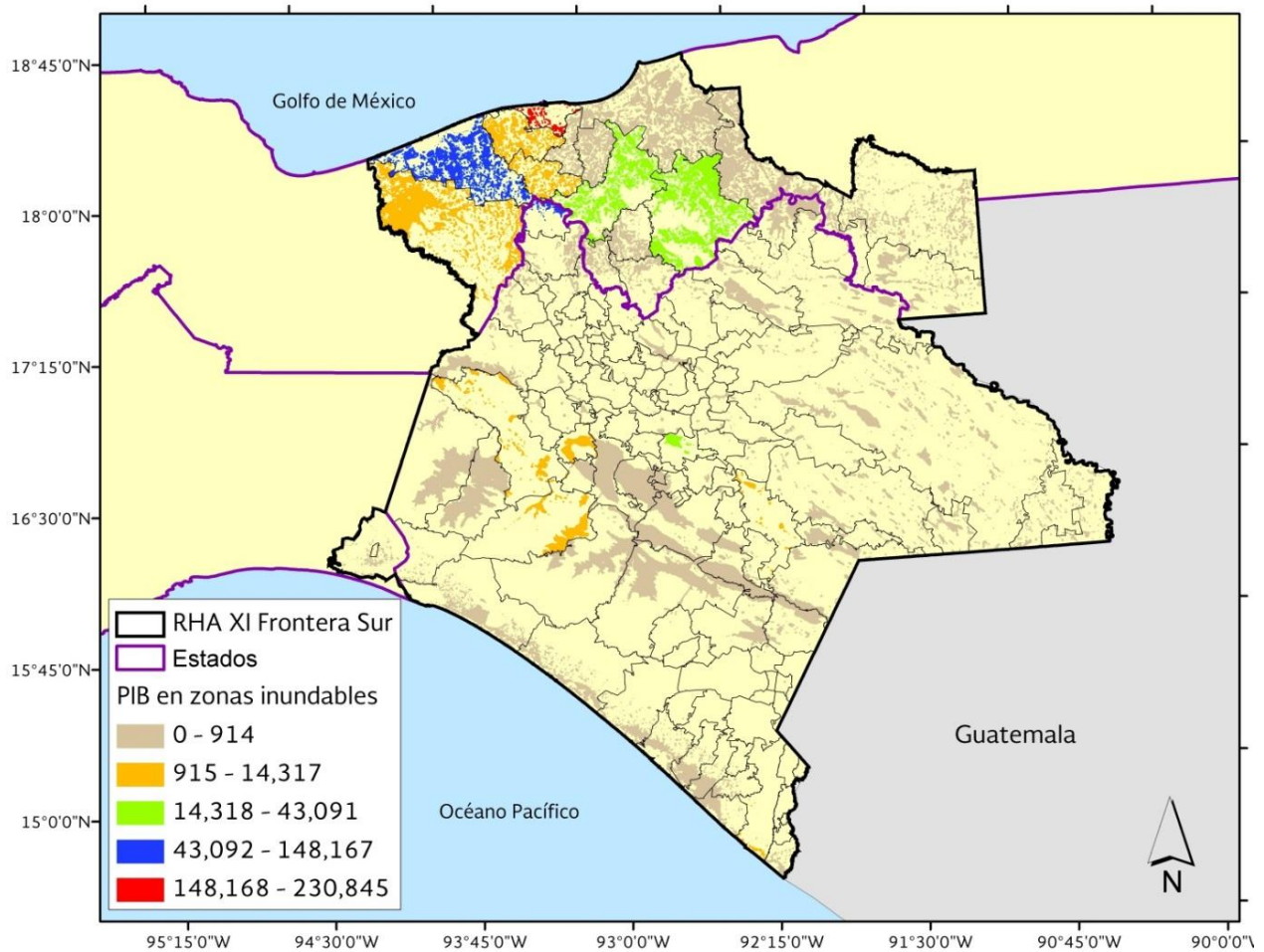
Por otro lado, es importante tomar en cuenta la actividad productiva de la región, esto con el

objetivo de realizar un análisis de las afectaciones que pueden darse a la economía de la zona en caso de que se presente una inundación en alguna que genere un valor agregado a la economía de la región.

Como puede observarse en la Figura 4.8 y en la Tabla 4.10 y Tabla 4.11 en la región se ubican 42 municipios que presentan más del 15 % de

área inundable y que tienen alta productividad para la región.

Figura 4.8 Zonas inundables con su respectivo valor de PIB (millones de pesos)



Fuente: Elaborado a partir de Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010.

## Chiapas

Tabla 4.10 Valor del PIB en municipios con áreas de más del 15% y más de inundación

No.	Municipio	Población	PIB	% de zona inundable
1	San Cristóbal de las Casas	185,917	28,955.43	0.15
2	Tuxtla Gutiérrez	553,374	14,317.28	0.35
3	Huixtla	51,359	914.37	0.29
4	Chiapa de Corzo	87,603	759.14	0.51
5	Venustiano Carranza	61,341	569.52	0.38
6	Frontera Comalapa	67,012	355.83	0.24
7	Cintalapa	78,114	318.07	0.2
8	Villa Corzo	74,477	216.89	0.17
9	Acala	28,947	172.51	0.74
10	Tecpatán	41,045	154.01	0.2

No.	Municipio	Población	PIB	% de zona inundable
11	Mazatán	26,573	76.69	0.27
12	La Concordia	44,082	70.19	0.29
13	Jiquipilas	37,818	65.41	0.51
14	Acapetahua	27,580	56.12	0.18
15	Salto de Agua	57,253	50.95	0.21
16	Juárez	21,084	50.43	0.19
17	SuChiapa	21,045	44.89	0.32
18	Chicomuselo	31,515	41.31	0.15
19	Villa Comaltitlán	27,899	40.24	0.28
20	Catazajá	17,140	39.01	0.44
21	La Independencia	41,266	22.7	0.23
22	Socoltenango	17,125	14.32	0.58
23	Chiapilla	5,405	8.72	0.87
24	Maravilla Tenejapa	11,451	6.22	0.15
25	Totolapa	6,375	4.23	0.37
26	Huitiupán	22,536	3.01	0.2
27	Osumacinta	3,792	2.92	0.17

Fuente: Elaborado a partir de Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010.

## Tabasco

Tabla 4.11 Valor del PIB en municipios con áreas de 15% y más de inundación, Tabasco

No.	Municipio	Población	PIB	% de zona inundable
1	Paraíso	86,620	230,844.68	0.16
2	Cárdenas	248,481	85,083.35	0.36
3	Centro	640,359	43,090.80	0.44
4	Macuspana	153,132	23,527.95	0.47
5	Huimanguillo	179,285	1,961.21	0.25
6	Comalcalco	192,802	1,194.77	0.39
7	Cunduacán	126,416	1,105.65	0.35
8	Teapa	53,555	485.79	0.34
9	Centla	102,110	437.01	0.48
10	Emiliano Zapata	29,518	396.41	0.19
11	Jalpa de Méndez	83,356	235	0.49
12	Nacajuca	115,066	225.47	0.6
13	Jonuta	29,511	131.89	0.6
14	Tacotalpa	46,302	101.25	0.18
15	Jalapa	36,391	63.24	0.38

Fuente: Elaborado a partir de Sistema Nacional de Información del Agua 2012 e INEGI 2010.

#### 4.7. Identificación y análisis de la coordinación entre instituciones involucradas en la atención de emergencias por fenómenos hidrometeorológicos

La adopción de un enfoque que enfatiza la prevención, la mitigación del riesgo y reducción de daños, exige la participación de una amplitud de actores en el proceso de la comunicación. En el caso de la región se cuenta con diferentes actores organizados en niveles:

- Organismos gubernamentales
- Instituciones científicas y académicas
- Medios de comunicación
- Organizaciones civiles
- Sector privado
- Población

##### Organismos gubernamentales

Bajo la óptica del manejo integral de riesgos se identificaron los organismos gubernamentales de los diferentes órdenes de gobierno que están involucrados o pueden jugar un papel en el proceso de comunicación. La importancia de los diferentes actores puede variar en las diversas fases del Manejo Integral del Riesgo Hídrico (MIRH) de acuerdo a sus responsabilidades, atribuciones y capacidades.

Estas instituciones cuentan con el equipo, la tecnología y los recursos humanos, financieros y materiales para generar información crucial para prevenir y disminuir los riesgos por contingencias hídricas. Son, además, los principales responsables del manejo integral de riesgos en los diversos órdenes de gobierno.

A nivel federal las principales instituciones son las siguientes:

- **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:** Es la cabeza de sector en materia ambiental incluyendo el manejo y administración de los recursos hídricos a nivel federal. Las instancias más relevantes relacionadas con el MIRH son:
  - ✓ **Comisión Nacional del Agua.** Órgano desconcentrado de la SEMARNAT con importantes responsabilidades en materia de riesgos hidrometeorológicos.

✓ **Unidad de Servicio Meteorológico Nacional (USMN).** Depende de la Conagua, a cargo del Servicio Meteorológico Nacional responsable de proporcionar información sobre el estado del tiempo a escala nacional y local. Mantiene informado al Sistema de Protección Civil de las condiciones meteorológicas que pueden afectar a la población y sus actividades económicas. Realiza estudios climatológicos y es responsable del Banco Nacional de Datos Climatológicos.

✓ **Organismos de Cuenca de la Frontera Sur** Los organismos de cuenca y las direcciones locales son los responsables de administrar y preservar las aguas nacionales en sus regiones hidrológicas-administrativas, cuenta cada uno con un Director General, un Consejo Consultivo y un Consejo de Cuenca. Los organismos de cuenca serán los responsables de la instrumentación de los Programas Regionales de Prevención de Contingencia Hídrica.

✓ **El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.** El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) es un organismo público descentralizado de la SERMARNAT que enfrenta los retos nacionales y regionales asociados con el manejo del agua, y perfila nuevos enfoques en materia de investigación y desarrollo tecnológicos para proteger el recurso y asignarlo de manera eficiente y equitativa entre los distintos usuarios.

• **Secretaría de Gobernación.** Es la cabeza de sector en materia de protección civil. Coordina las acciones de las instituciones públicas que integran el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). El Secretario de la SEGOB, junto con el Presidente, está por ley autorizado para determinar si una situación puede ser considerada como emergencia o desastre.

✓ **Coordinación General de Protección Civil (CGPC).** Es la oficina que coor-

- dina el SINAPROC. Es responsable de la elaboración de programas de protección civil a nivel federal, estatal y municipal y de la coordinación inter-institucional de respuestas en caso de emergencia y desastre.
- ✓ *El Fondo Nacional de Desastres (FONDEN)*. Canaliza recursos necesarios a las zonas y poblaciones afectadas durante la etapa de emergencia y después de ocurrido el desastre, siempre y cuando el estado afectado no tenga la capacidad financiera ni operativa para responder de manera adecuada. El FONDEN analiza y evalúa las solicitudes de declaratoria de emergencia y de desastre emitidas por los gobiernos de los estados y determina la distribución de fondos a los sectores más afectados de acuerdo a las reglas de operación de dicho fondo.
  - ✓ *El Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEM)*. Tiene como finalidad financiar proyectos preventivos enfocados a la reducción de riesgos hídricos. Los fondos se operan a través de subcuentas específicas mediante un *Fideicomiso Preventivo de Desastres Naturales (FIPREDEM)*
  - ✓ *Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)*. Es un centro de investigación científica y tecnológica. Contribuye a la prevención de los desastres a través de la producción de conocimiento científico y técnico; asimismo, realiza tareas de alertamiento y fomento de una cultura de autoprotección.
  - *La Secretaría de la Defensa Nacional*. Es parte del SINAPROC y tiene un papel importante en casos de desastre a través de:
    - ✓ *Fuerza de Apoyo para Casos de Desastre*. Opera el Plan DNIII E que consiste en actividades de preparación para reaccionar en forma oportuna y controlar el riesgo de desastres, apoya en el alertamiento a la población, contribuye en tareas de evacuación, rescate, refugios temporales, aprovisionamiento y en la rehabilitación de los caminos y recuperación de los servicios básicos de salud, luz y agua.
  - *El Sistema Nacional de Protección Civil*. Es una figura de coordinación interinstitucional con la concurrencia de los tres órdenes de gobierno, la sociedad civil y las comunidades. La organización de este Sistema está basada en un Consejo Nacional de Protección Civil que integran el Presidente de la República, los representantes de las dependencias, organismos e instituciones de la Administración Pública Federal, el Centro Nacional de Prevención de Desastres, y los grupos voluntarios, así como los sistemas de protección civil de las entidades federativas, el Distrito Federal, los municipios y las delegaciones políticas.
  - *Gobiernos Estatales y Municipales*. A nivel de los estados y municipios existen también un conjunto de instituciones responsables de la gestión de los recursos hídricos, incluyendo el manejo integral de riesgos con instancias estatales responsables de la protección civil. Destacan:
    - ✓ Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil
    - ✓ Coordinaciones Estatales y Coordinaciones Municipales de Protección Civil con formas de organización y coordinación similar a las nacionales.
    - ✓ Sistemas Estatales de Protección Civil (integrados de manera interinstitucional).
  - *Otras instituciones gubernamentales*. Hay instituciones de gobierno que cuentan con instancias y programas para prevenir, reducir y/o mitigar los riesgos y contingencias hídricas, muchas de ellas integradas en el SINAPROC. Sus acciones van desde el monitoreo del clima, la formulación de mapas de riesgo para zonas y sectores específicos, hasta programas para la recuperación productiva, medidas estructurales en la gestión de cuencas, el aseguramiento de cosechas y la remodelación y reubicación de viviendas y asentamientos

humanos, atención a problemas sanitarios, entre otras. Entre las instituciones que cuentan con áreas o programas específicos en materia de gestión integral de riesgos hídricos se encuentran:

- ✓ Secretaría de Desarrollo Social
- ✓ Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
- ✓ Comisión Nacional Forestal de la SEMARNAT
- ✓ Secretaría de Salud
- ✓ Secretaría de Economía
- ✓ Nacional Financiera
- ✓ Instituto Mexicano del Transporte (dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes).

### Grupos de trabajo o subprogramas estatales

Los Sistemas Municipales de Protección Civil, son el primer nivel de respuesta ante cualquier fenómeno perturbador que afecte a la población del municipio a que corresponda. Los Presidentes Municipales serán los responsables de proporcionar el auxilio requerido como primera autoridad de los sistemas; al término de la contingencia, deberán rendir un informe al Presidente del Consejo Estatal.

Los Sistemas Municipales están integrados por el Consejo Municipal, el Centro Municipal de Emergencias o de Protección Civil, los representantes de los sectores público y privado, los grupos voluntarios, instituciones educativas y expertos en diferentes áreas, las personas involucradas en él se enlistan a continuación.

- El Consejo Municipal
- ✓ Presidente del consejo: Presidente Municipal
- ✓ *Secretario Ejecutivo*: Secretario del H. Ayuntamiento
- ✓ *Secretario Técnico*: Titular del Centro Municipal de Emergencias o de Protección Civil
- ✓ Los regidores y síndicos del H. Ayuntamiento
- ✓ Los delegados, agentes y comisarios municipales
- ✓ Los titulares de las dependencias y entidades de la administración pública municipal
- ✓ Representantes de las dependencias públicas federales y estatales
- ✓ Representantes de organizaciones de los sectores privado, e instituciones académicas radicadas en el municipio
- ✓ y los grupos voluntarios

En caso de una situación de emergencia ocasionada por un ente perturbador, las demás instancias de gobierno estatal y municipal, deberán cumplir con las disposiciones ordenadas por el Centro Estatal de Emergencias para la atención de la contingencia y auxilio a la población. El Titular del Consejo Estatal de Emergencias será designado por el Gobernador del Estado.

Existen grupos de trabajo o programas que actúan de acuerdo al evento y a la alarma emitida.

Para el caso de la región, los grupos de trabajo así como los responsables de dirigir los mismos por estado se presentan en la Tabla 4.12.

Tabla 4.12 Grupos de trabajo por estado en caso de presentarse situaciones de emergencia

Grupos de trabajo o subprogramas municipales	Chiapas	Tabasco
	Responsables	Responsables
A. Coordinación General de Emergencias (Administración de la Emergencia)	Unidad estatal de protección civil	Unidad estatal de protección civil
B. Rescate y Salvamento (Auxilio)	Bomberos, Seguridad pública, Marina, Ejército	Bomberos, Seguridad pública, Marina, Ejército
C. Atención hospitalaria y salud	Secretaría de Salud	Secretaría de Salud

Grupos de trabajo o subprogramas municipales	Chiapas	Tabasco
	Responsables	Responsables
D. Refugios temporales y servicios asistenciales	Sistema Estatal de Protección Civil	Sistema Estatal de Protección Civil
E. Detección y evaluación de daños o pérdidas	Centro Estatal de Emergencias y representantes federales	Centro Estatal de Emergencias y representantes federales)
F. Rehabilitación y restablecimiento (Recuperación)	Centro Estatal de Emergencias y representantes federales	Centro Estatal de Emergencias y representantes federales
G. Seguridad y vialidad	Secretaría de Seguridad pública (seguridad y vialidad) y policía estatal y federal (caminos), SEDENA y SEMAR	Secretaría de Seguridad pública (seguridad y vialidad) y policía estatal y federal (caminos), SEDENA y SEMAR
H. Adquisiciones de emergencia	Centro Estatal de Emergencias y representantes federales	Centro Estatal de Emergencias y representantes federales
I. Abasto	DIF, LICONSA	DIF, LICONSA
J. Donaciones	Cruz Roja y Asociaciones Civiles (ONG)	Cruz Roja y Asociaciones Civiles,
K. Comunicación Social	Área de Comunicación Social del Estado, Conagua	Área de Comunicación Social del Estado, Conagua
L. Apoyo Jurídico	Subdirección Jurídica de la Conagua, Área Jurídica del Gobierno del Estado	Dirección de Asuntos Jurídicos de la Conagua, Área Jurídica del Gobierno del Estado
M. Sistemas Informáticos	Gobierno en los tres niveles	Gobierno en los tres niveles
N. De Reconstrucción (Recuperación)	Centro Estatal de Emergencias y representantes federales	Centro Estatal de Emergencias y representantes federales
O. Prevención y Gestión de riesgos	Municipios y Estado	Municipios y Estado
P. Aprendizaje	Gobierno en los tres niveles y sociedad	Gobierno en los tres niveles y sociedad
Q. Investigación	Academia e Instituciones	Academia e Instituciones

Fuente: Conagua. Organismo de Cuenca Frontera Sur, 2013.

Actualmente se tienen identificados algunos problemas en cuanto a la ejecución y seguimiento de dichos programas en las diferentes entidades:

- Falta de continuidad de los programas de capacitación y actualización por cambio total del personal cada tres años ante los cambios de autoridades municipales y cada seis años ante los cambios estatales y

federales. Los municipios no cuentan con los recursos humanos ni materiales para responder ante eventos meteorológicos extremos.

- Escasa respuesta a la política de prevención y gestión de riesgo.
- Los recursos estatales son asignados preferentemente con criterios partidistas y no llegan oportunamente.



Tabla 4.13 Corresponsabilidad interinstitucional

Funciones/Dependencias	Alertamiento	Comunicación social de la emergencia	Coordinación de la emergencia	Planes de emergencia	Evacuación, búsqueda y rescate	Seguridad pública	Asistencia social y albergues	Servicios estratégicos, equipamiento y bienes	Salud pública	Aprovisionamiento	Evaluación de daños
Centro Estatal de Operaciones			R								R
Secretaría General de Gobierno	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE
Coord. Gral. De Protección Civil	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT
SEDENA	Cr		Cr	Cr	R	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr
Secretaría de Marina	Cr		Cr	Cr	R	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr
SAGARPA			Cr	Cr	Cr			Cr			Cr
S. C. T.	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr			Cr		Cr	Cr
Capitanías de Puerto	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr						
S. E. P.				Cr	Cr		Cr				Cr
SEDESOL			Cr	Cr	Cr		Cr	CT		Cr	Cr
S. S. A.			Cr	Cr			Cr	Cr	CT	Cr	Cr
Secretaría de Energía			Cr	Cr				Cr		Cr	Cr
SECTUR				Cr	Cr		Cr				
P. F.				Cr	Cr	Cr					
I.M.S.S.				Cr			Cr		Cr	Cr	Cr
I.S.S.S.T.E.				Cr			Cr		Cr	Cr	Cr
CONAGUA	R		Cr	Cr	Cr						Cr
C.I.L.A.	Cr			Cr							
DICONSA				Cr				Cr		Cr	
SEDESOL ESTATAL			Cr	Cr	Cr		Cr	R		Cr	Cr
Secretaría de Finanzas			Cr	Cr						Cr	Cr
Secretaría de Admón.			Cr	Cr						R	Cr
Secretaría de Desarrollo Rural	Cr		Cr	Cr	Cr			Cr			Cr
SECUDE				Cr			Cr				Cr
Secretaría de Salud			Cr	Cr				Cr	R		Cr
Secretaría de Seg. Pub.			Cr	Cr		R				Cr	Cr
Subsecretaría de Turismo				Cr							Cr
P. G. J. E.				Cr	Cr	Cr	Cr				Cr
Coord. Gral. de Com. Soc.		R	Cr	Cr							
DIF			Cr	Cr			R		Cr	Cr	
PEMEX				Cr	Cr			Cr		Cr	Cr
C. F. E.				Cr	Cr			Cr			Cr
ANIQ	Cr		Cr	Cr							
A.S.A.				Cr				Cr			Cr

Funciones/Dependencias	Alertamiento	Comunicación social de la emergencia	Coordinación de la emergencia	Planes de emergencia	Evacuación, búsqueda y rescate	Seguridad pública	Asistencia social y albergues	Servicios estratégicos, equipamiento y bienes	Salud pública	Aprovisionamiento	Evaluación de daños
TELMEX				Cr				Cr			Cr
FERROMEX				Cr				Cr			Cr
T.M.M.				Cr				Cr			Cr
Universidad				Cr			Cr			Cr	Cr
DGETI				Cr			Cr				Cr
Radio Aficionados	Cr	Cr		Cr							
Cruz Roja				Cr	Cr				Cr	Cr	
Bomberos				Cr	Cr						
Club Social				Cr			Cr				
Grupos Voluntarios				Cr			Cr			Cr	

Fuente: Conagua. Organismo de Cuenca Frontera Sur, 2013.

CE Coordinador Ejecutivo

CT Coordinador Técnico

R Responsable

Cr Corresponsable

## 5. Evaluación de riesgos de inundación

Se concibe al riesgo integrado por la amenaza y la vulnerabilidad. La amenaza definida como la probabilidad de que ocurra un evento en espacio y tiempo determinados, con suficiente intensidad para producir daños; y la vulnerabilidad como la probabilidad de que, debido a la intensidad del evento y la fragilidad de los elementos expuestos, ocurran daños en la economía, la vida humana y el ambiente, por lo tanto el riesgo incluye la probabilidad combinada entre los dos factores anteriores, Magaña y García (2002). Asimismo sus unidades son las usadas para medir las consecuencias divididas por unidad de tiempo (por ejemplo, una unidad monetaria o número de víctimas por año), dado que la probabilidad de la amenaza presenta unidades de tiempo, Escuder et al (2010).

### 5.1. Evaluación del riesgo preliminar de inundación con información disponible

El riesgo asumido en este Programa está representado de la siguiente manera, Escuder et al (2010):

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

En donde el peligro o amenaza está en función del tirante o altura de la inundación asociado a una probabilidad de ocurrencia (inverso del periodo de retorno) y la vulnerabilidad está dada por el tipo de vivienda (bienes expuestos) y el índice de marginación de la zona inundada.

El Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED) cuenta con el Sistema de Análisis y Visualización de Escenarios de Riesgo (SAVER) publicado vía web, y uno de sus módulos es el Atlas Nacional de Riesgo por Inundación en México (ANRI).

El ANRI trasladado a una plataforma para Computadora Personal (ANRI-PC) se utiliza para estimar los daños en zonas habitacionales por evento de inundación en la zona de interés. El ANRI-PC evalúa daños en una mancha de inundación bajo el supuesto de que por cada celda (pixel) de una malla (archivo raster) se tiene un mismo tirante de inundación.

### Metodología

El proceso a seguir durante el cálculo de los daños económicos por inundación puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Delimitación de la zona de inundación.
2. Definición de la probabilidad de ocurrencia del evento (inverso del periodo de retorno) para los cuales será evaluado el daño.
3. Cálculo de los tirantes de inundación y velocidad, con base en algún modelo hidrológico-hidráulico, para cada uno de los periodos de retorno seleccionados.
4. Selección de curvas de daño (urbanas, agrícolas, etc.) mismas que relacionan tirante o duración de la inundación con los daños económicos.
5. Con base en las curvas de daño, las características socioeconómicas en la zona de estudio y el tirante alcanzado en la inundación para cada evento, se calculan los daños económicos.
6. Determinación del Daño Anual Esperado (DAE).

La estimación del riesgo en términos de daños por año resulta importante en la toma de decisiones cuando se presenta la cantidad total del daño esperada considerando más de un evento de inundación, lo que permite construir curvas de daño-probabilidad para una zona o región. De tal manera que el área total bajo la curva representa el Daño promedio Anual Esperado (DAE) por año para todos los eventos considerados, Messner et al (2007). El DAE se calcula con la fórmula (Meyer et al, 2012):

$$\overline{DAE} = \sum_i^k D_i \cdot \Delta P_i$$
$$D_i = \frac{D_{P_{i-1}} + D_{P_i}}{2}$$
$$\Delta P_i = |P_i - P_{i-1}|$$

Donde  $D_i$  es el daño promedio de dos eventos de probabilidad de excedencia  $i$ ,  $\Delta P_i$  es el intervalo de probabilidad entre las probabilidades de excedencia de ambos eventos.

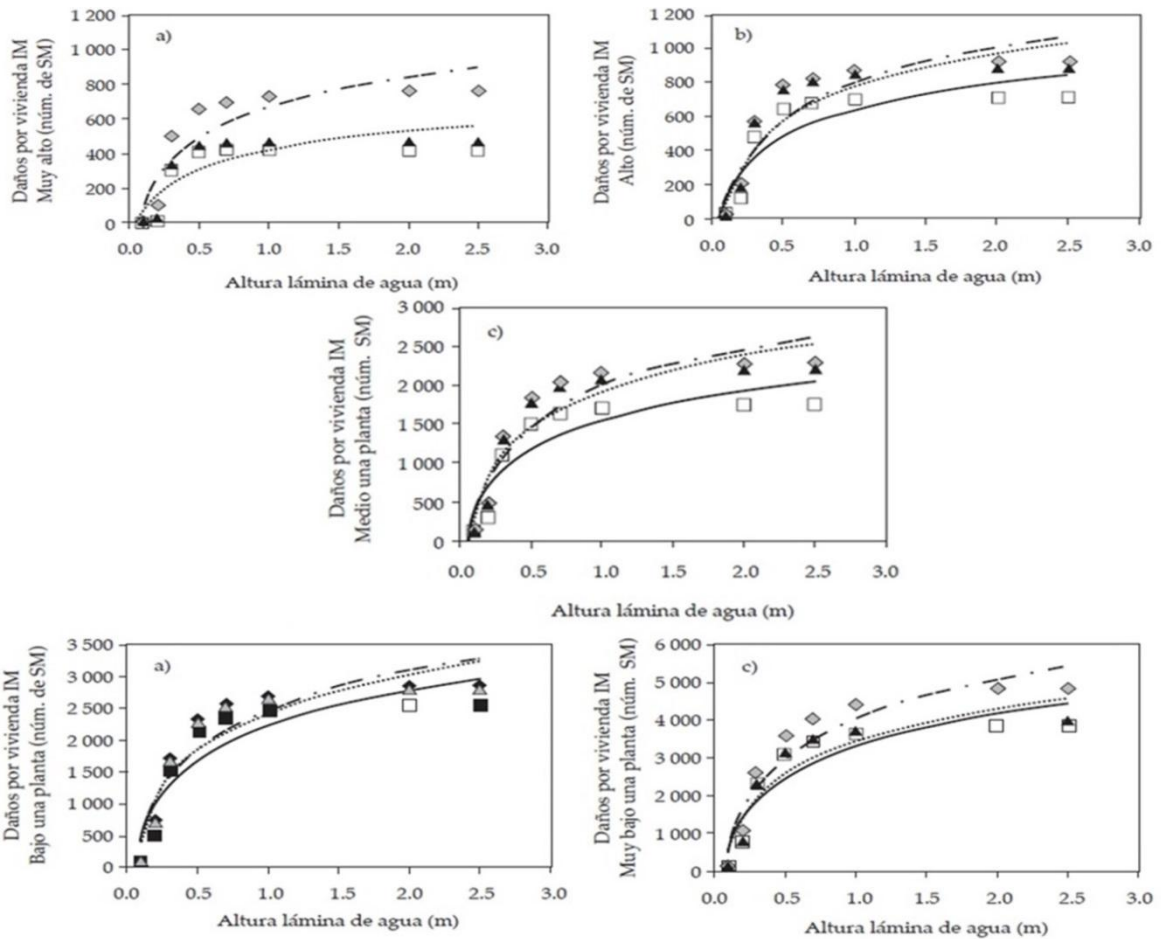
### 5.1.1. Aplicación de la metodología a nivel nacional

Para aplicar la metodología, son necesarios los siguientes insumos:

- a. Polígono que delimita la zona de inundación. Es el área donde se estimarán los daños.
- b. *Modelo digital de elevaciones* (MDE) usado por el ANRI-PC. Es el continuo de elevaciones escala 1:50,000 del INEGI con una resolución de 50 x 50 m y es utilizado para las zona piloto. El ANRI-PC tiene integrado el modelo SRTM (Shuttle Radar Topography) de cobertura mundial, publicado por el Instituto de Tecnología de California cuya resolución más aproximada es de 90 x 90 m y es usado para estimaciones de daños en viviendas para el modo de procesamiento por lotes.
- c. *Áreas Geoestadísticas Básicas* (AGEB). Constituyen la unidad básica del Marco Geoestadístico Nacional. De las AGEB urbanas se obtiene el conjunto de índices de marginación existentes en la zona de inundación.
- d. *Tirante*, estimado con base en modelos hidrológicos-hidráulicos en formato raster para diferentes probabilidades. En particular para el nivel nacional, el tirante fue estimado a través de promedios móviles por el mismo ANRI-PC.

- e. *Curvas de daños*. Curvas que relacionan características de la inundación (por ejemplo tirante y duración) y los daños en pesos y pueden ser de tipo urbano y agrícola. En este Programa las curvas utilizadas corresponden a daños en viviendas, publicadas por Baró *et al*, 2007 y 2011 quien calculó el valor del daño con base en el costo de cada bien, obteniendo así el valor en pesos de los daños económicos para cada altura de lámina de agua alcanzada y para cada una de las AGEB presentes en la zona de inundación.

Estos daños totales se convirtieron en número de salarios mínimos, lo que permite que las curvas generadas no pierdan validez con el tiempo, ya que al actualizar el salario mínimo, también se actualizan las curvas. Baró *et al*, 2007 y 2011, además generó ocho tipos de curvas en función del índice de marginación, donde el eje horizontal corresponde a valores de altura de lámina de agua (tirante) en metros y el eje vertical a los daños económicos en unidades de número de salarios mínimos. El ANRI-PC maneja cinco de las ocho curvas tipo arriba citadas y corresponden a: Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo nivel de marginación.



Fuente: Baró et al, 2007

### Cálculo de los daños económicos

Con base en la previa definición del riesgo, éste fue calculado a través del ANRI-PC con base en los insumos anteriores.

En el caso de las curvas de daño, estas pueden ser expresadas de manera matemática con la siguiente ecuación:

$$\text{No. SMG} = a \cdot \ln(h) + b$$

Donde:

No. SMG Es el número de salarios mínimos generales

$h$  Es el valor de la lámina de agua (tirante)

$a$  y  $b$  Constantes que dependen del índice de marginación

De manera que el valor monetario o daño para cada una de las viviendas en la zona de inundación, es el número de salarios mínimos multiplicado por el valor actual del salario mínimo.

Para el cálculo de daños a nivel nacional se realizaron los siguientes procesos:

- De los polígonos de inundación asociados a un período de retorno de 40 años, procedentes de Agroasemex se llevó a cabo la selección de polígonos, descartando aquellos que no cruzaran con AGEBS ni con áreas agrícolas.
- Se estimó para cada polígono una altura de agua (tirante), utilizando el MDE del terreno y el método de promedios móviles para asignarle a cada celda del raster un valor de tirante, restando ambas cotas de elevación. Este proceso fue realizado en procesamiento "batch".

Del cálculo nacional se obtuvo el daño total para la República Mexicana por un monto de \$179,334 millones, del cual el daño total para la Región Frontera Sur es de 11,326 millones de pesos.

Tabla 5.1 Daños económicos en la RHA Frontera Sur

Viviendas en zonas inundables	144,992
Población en zonas inundables	605,906
Costos en millones de pesos:	
Mínimo	9,952.97
Máximo	12,182.33
Probable	11,326.08

Fuente: Elaborado a partir de datos de ANRI

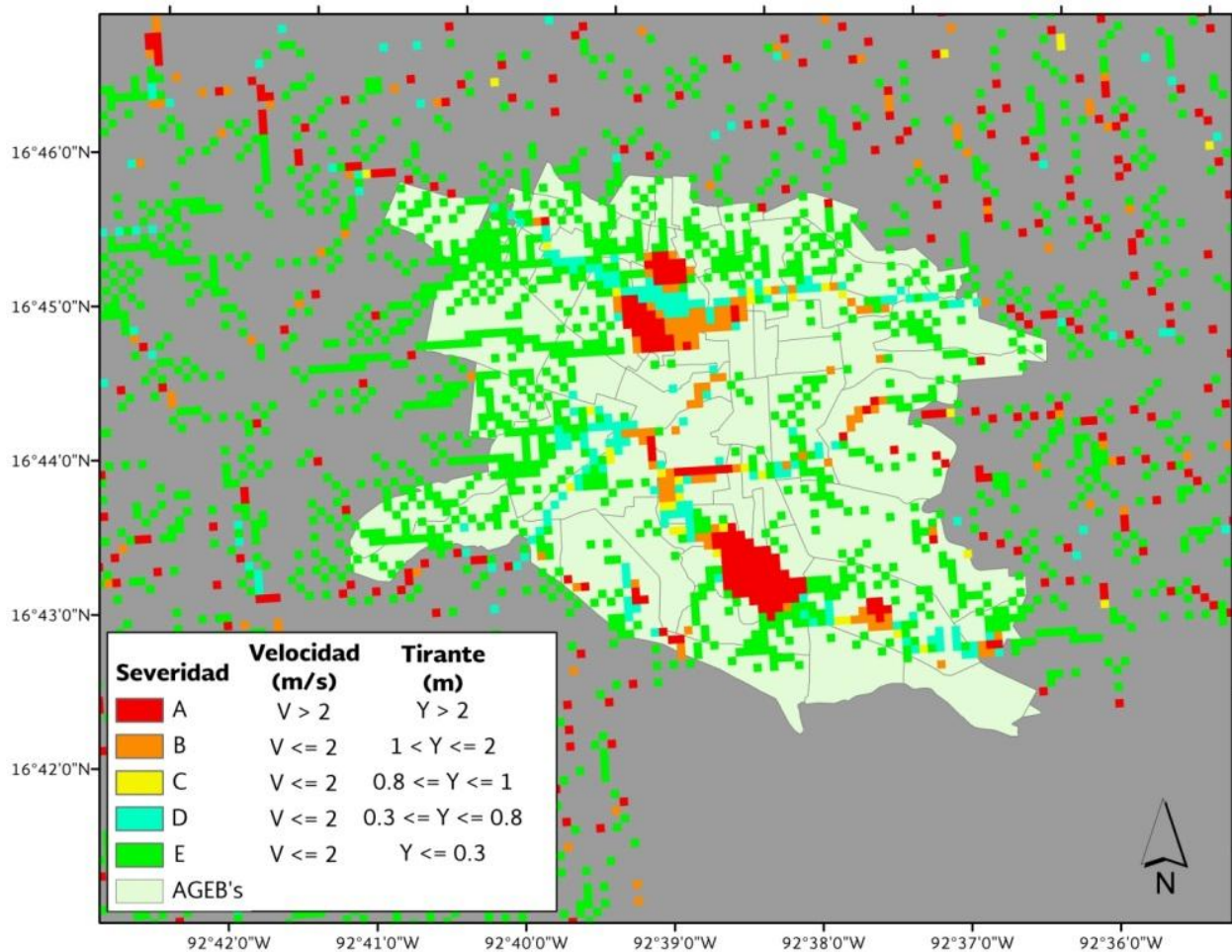
### 5.1.2. Aplicación de la metodología en la cuenca piloto

Para aplicar la metodología, es necesario hacer las siguientes precisiones relacionadas con los insumos y cálculos:

- El polígono que delimita la zona de inundación corresponde a la zona piloto.

- Es importante señalar que en caso de encontrar zonas de inundación que no crucen con AGEB, se llevará a cabo la estimación considerando información a nivel localidad.
- El tirante, velocidad y severidad de la zona de inundación son proporcionados por el Instituto de Ingeniería de la UNAM (II-UNAM) estimados con base en modelos hidrológicos-hidráulicos en formato raster. La severidad sigue los criterios establecidos en la denominada curva de Dorrigo, en la cual se tiene la siguiente clasificación de severidad del daño, asociada a letras y colores:

Figura 5.1 Ejemplo de raster por severidad del daño en zona de inundación

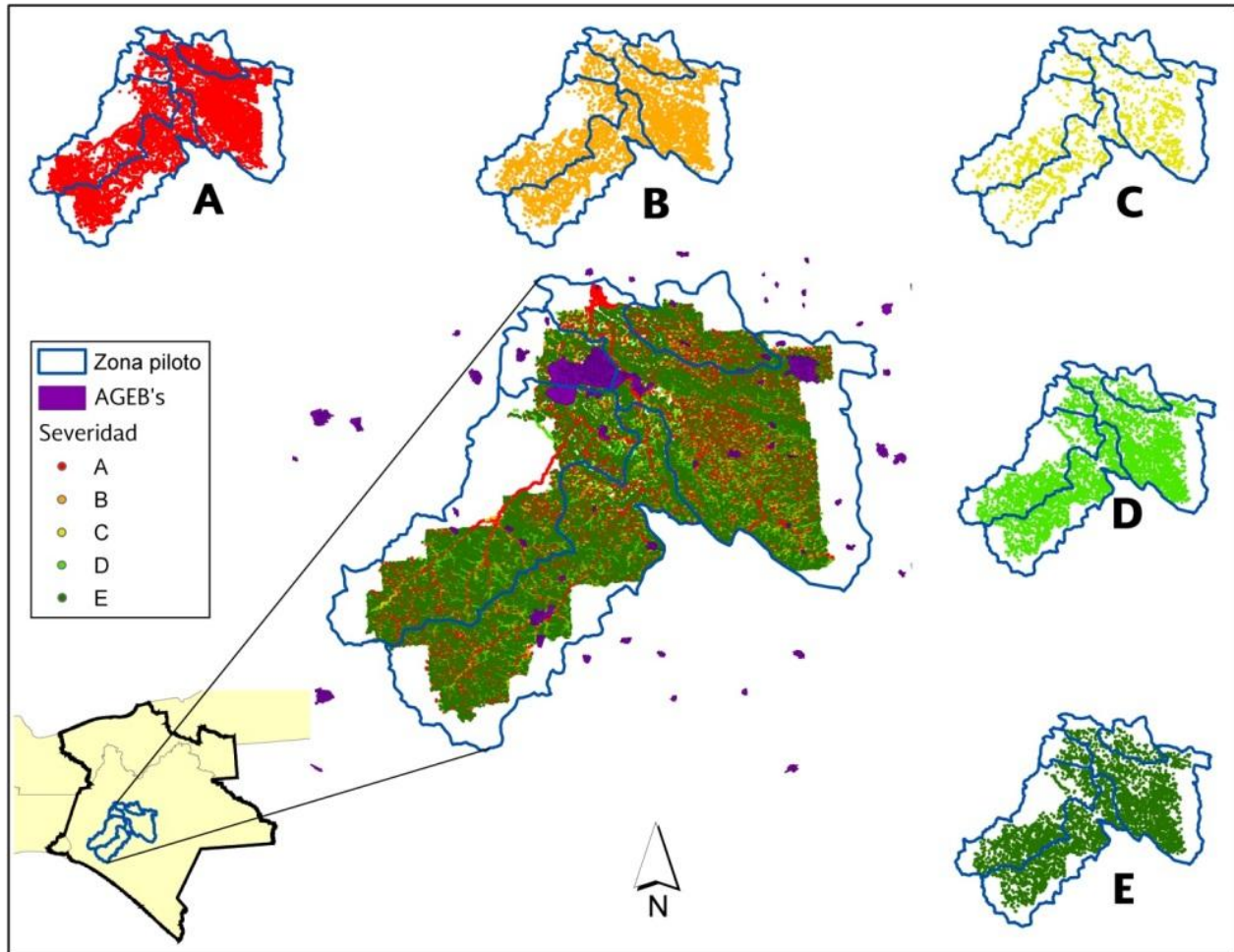


Fuente. Elaborada con información del II-UNAM.

- El valor económico de los daños se calcula para dos grupos de datos; el primero sin tomar en cuenta la severidad para cada uno de los cinco periodos de retorno considerados por el estudio (2, 5, 10, 50 y 100 años); y el segundo,

separando cada una de las severidades (A, B, C, D, E) para estimar el daño por severidad. Para este segundo grupo, se calcula también el monto económico del daño estimado por índice de marginación presente en la zona de inundación.

Figura 5.2 Ejemplo de separación de severidades, aplicado a la zona piloto.



Fuente. Elaborado con información del II-UNAM

Tabla 5.2 DAE por Índice de Marginación Urbana para: Grijalva

Tr	Daño Estimado (mill\$)	Puntos evaluados	Área	Población	DAE (mill\$)
100	1,892	5,491	55,067,483	189,401	
50	1,381	4,066	40,556,465	124,657	16.363
10	799	2,653	26,386,099	81,424	87.194
5	844	2,598	25,881,676	80,103	82.166
2	775	2,370	23,613,879	74,323	242.961
	DAE				428.685

Fuente: Cálculos generados con ANRI-PC: Tirantes y AGEb.





## 6. Propuesta de medidas para disminuir los daños

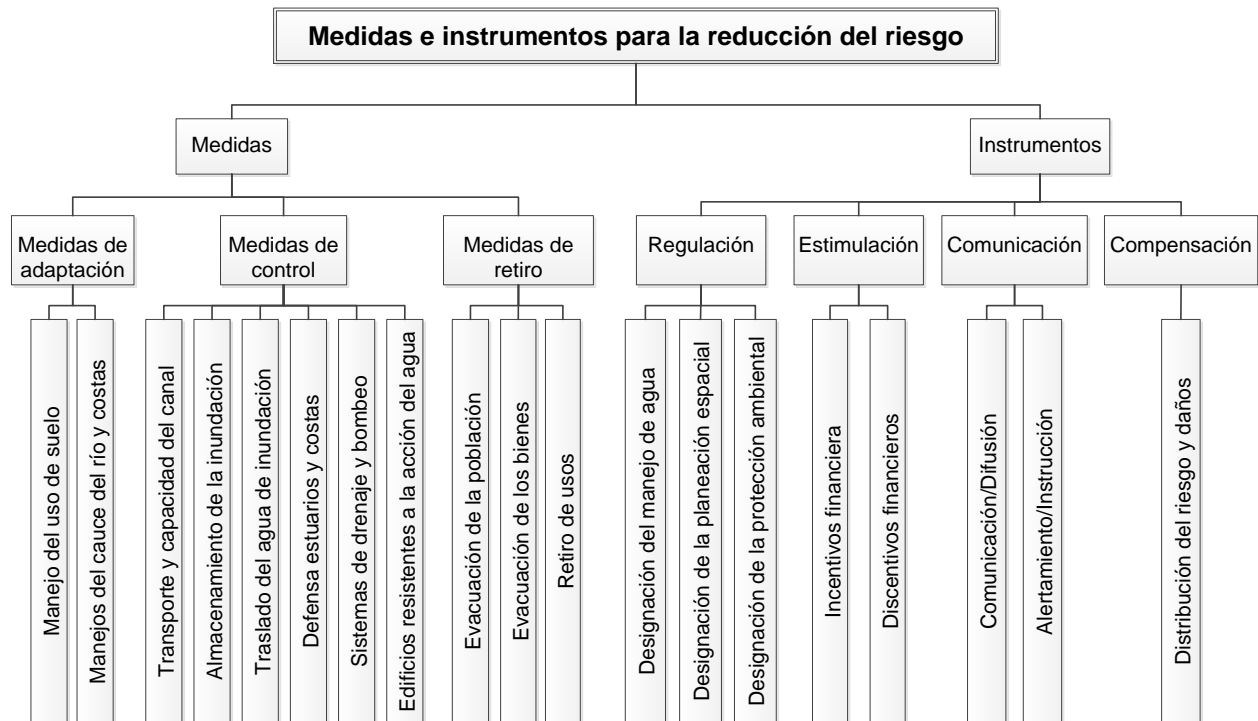
Las medidas para mitigar el riesgo incluyen medidas estructurales y no estructurales. En Schanze J. et al (2008) se define a las medidas estructurales (MS) como intervenciones basadas en obras de ingeniería hidráulica y a las medidas no-estructurales (MNS) al resto de intervenciones.

Es importante señalar, que el nuevo paradigma del manejo de gestión de riesgo de inundación (FRM por sus siglas en inglés) intenta mitigar riesgos no solamente con MS si no también considerando MNS, Meyer et al (2012).

A pesar de que el nuevo concepto es ampliamente promovido en Europa y existen políticas de inundaciones nacionales y regionales, en la práctica aún hay una inclinación fuerte sobre las MS. Un factor importante que genera la subutilización de las MNS es la escasez de técnicas usadas para evaluar, comparar y priorizar las diferentes clases de medidas, Meyer et al (2012).

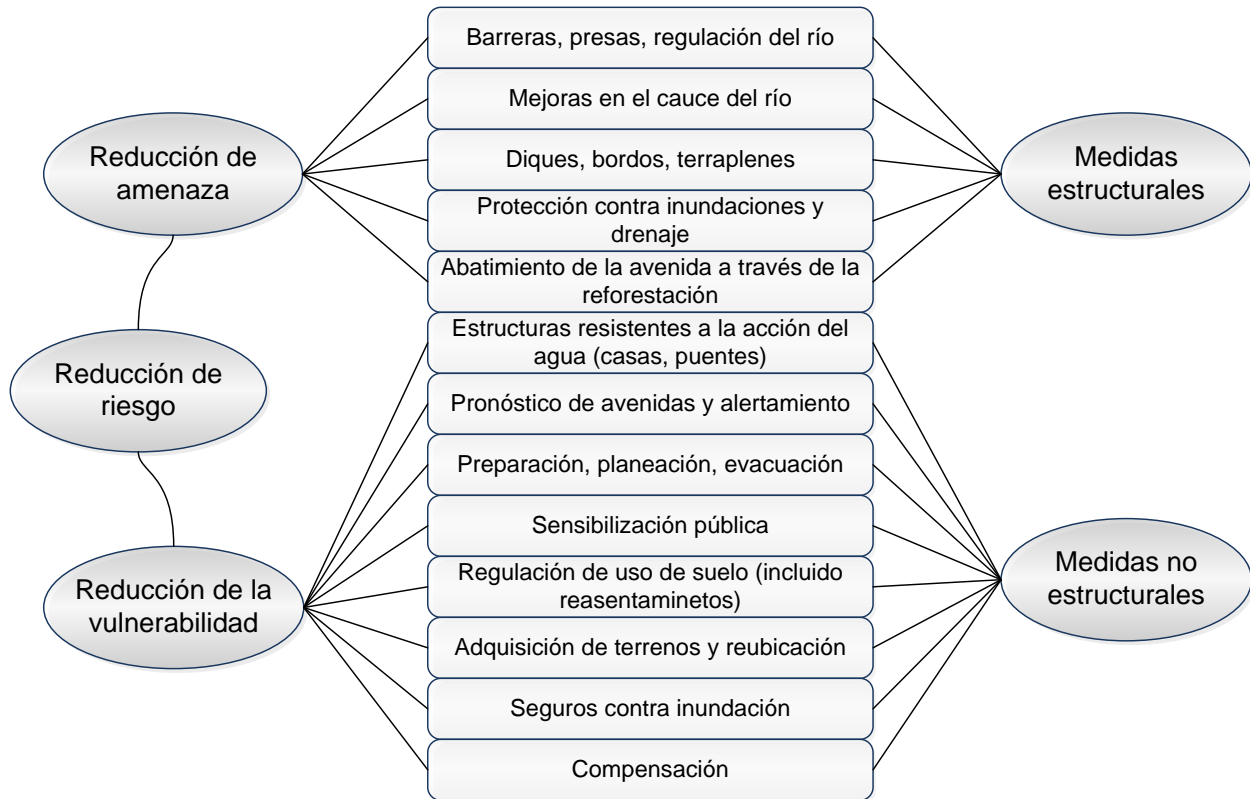
A continuación se presentan dos diagramas de clasificación de medidas, en donde se observa, por un lado la diferencia de nombrar a las MNS como instrumentos.

Figura 6.1 Clasificación de medidas e instrumentos de Olfert y Schanze (2007)



Fuente: Tomado de la referencia Schanze J. et al (2008)

Figura 6.2 Clasificación de medidas no estructurales de Parker (2007)



Fuente: Tomado de la referencia Schanze J. et al (2008)

### 6.1. Medidas no estructurales

De acuerdo con el documento SUFRI, 2010, las medidas no estructurales permiten reducir las consecuencias de la inundación, específicamente la pérdida de vidas humanas, además buscan disminuir la vulnerabilidad de la población en riesgo a partir de las acciones llevadas a cabo antes, durante y después de la catástrofe.

Las medidas no estructurales engloban todas aquellas acciones que tienen relación con políticas, concientización, desarrollo del conocimiento, reglas de operación, mecanismos de participación pública e información a la población con el fin de reducir el riesgo existente y los impactos derivados de la inundación así como la vulnerabilidad de la población en riesgo a partir del planeamiento y la gestión llevados a cabo antes, durante y después de la catástrofe, todo esto al menor costo.

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:

- Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas
- Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana
- Medidas de protección civil (programas o acciones gubernamentales)
- Medidas de ordenación territorial y urbanismo (control del desarrollo urbano)

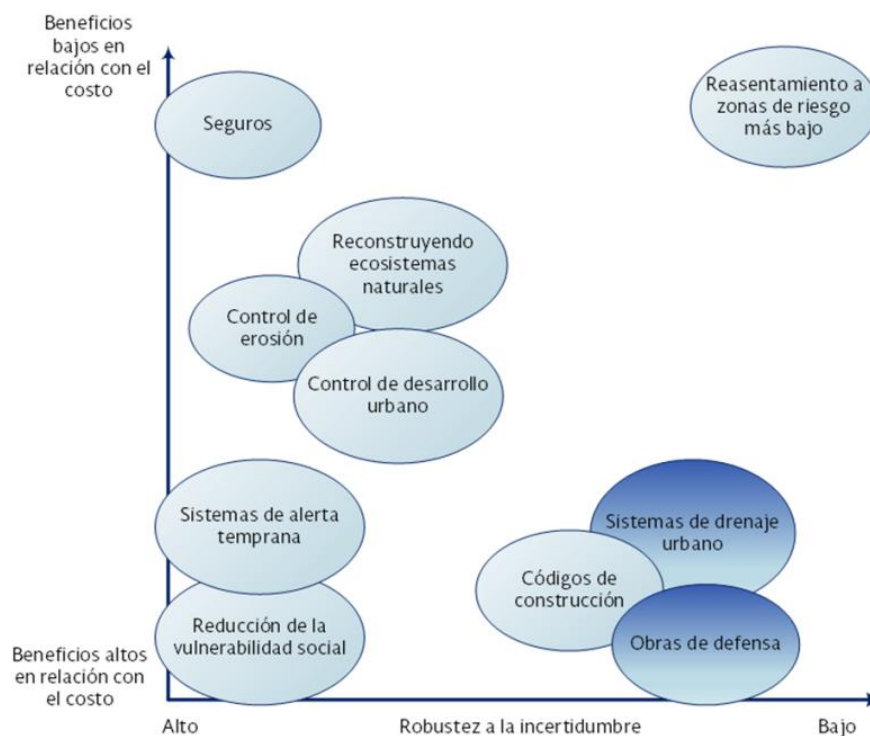
- Medidas para propiciar la participación social en la formación de una cultura de prevención contra inundaciones
- Promover el aseguramiento frente a inundaciones sobre personas y bienes
- Medidas para mejorar la gestión de crecidas

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 6.3 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 6.3 Relación costo-beneficio de opciones de gestión de inundaciones



Fuente: Jha et al (2011)

Tabla 6.1 Propuesta de Factores de reducción del Daño Anual Esperado

Medida	FRD (Valor o rango), %	Explicación y/o fuente
Monitoreo y vigilancia de variables hidro-meteorológicas		<p>De acuerdo con Jhöbs 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 pronósticos.</p>
Pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana (medida para contrarrestar el riesgo)	35-45	<p>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).</p> <p>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.</p> <p>De acuerdo con Jhöbs et al (2011), los beneficios de un sistema de alerta temprana (SAT) son: proporcionar el tiempo suficiente para 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> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>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).</p>
Medidas de protección civil (labores de rescate, evacuación-		

Medida	FRD (Valor o rango), %	Explicación y/o fuente
movilización de gente)		
Medidas ordenación territorial (considera re-aseñamientos) y urbanismo (considera normas de construcción)	50-75	<p>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-aseñamientos tiene beneficios bajos con respecto al costo y baja robustez a la incertidumbre, Jha et al (2011).</p> <p>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).</p> <p>A pesar de su poca eficiencia económica, en algunos casos se deberá aplicar.</p>
Medidas para propiciar la participación social en la formación de una cultura de prevención contra inundaciones (educar, comunicar, informar, sensibilizar)		<p>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.</p> <p>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).</p>
Marginación Alta	15-30	Propuesta IMTA.
Marginación Media y Baja	60-70	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).
Promover el aseguramiento frente a inundaciones sobre personas y bienes (reducir consecuencias indirectas de la inundación)		<p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p>
Marginación Alta	60	Se propone que el costo de los seguros los absorba el Estado (IMTA), asumiendo que sólo se recuperará el 60% de sus bienes.

Medida	FRD (Valor o rango), %	Explicación y/o fuente
Marginación Media y Baja	40	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.
Medidas para mejorar la gestión de crecidas (Contar con los instrumentos jurídicos-institucionales y/o herramientas para la implementación de las medidas.	60-75	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 alcanzó, 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).

Fuente: Varias con respecto a columna tres (Explicación y/o fuente)

### 6.1.1. Monitoreo y vigilancia de variables hidrometeorológicas

Conociendo la situación actual de la región en cuanto a la red de monitoreo y vigilancia de las variables hidrometeorológicas, se proponen, de manera general, las siguientes medidas que ayudarán a mejorar el sistema:

#### Estaciones convencionales

Para el caso de las estaciones convencionales, se propone:

- Actualizar el inventario de estaciones, incluyendo información de las diversas dependencias.
- La semiautomatización de las mismas, esto con la finalidad que la transmisión de datos se realice vía GPRS (radiofrecuencia a través de celulares, dispositivos móviles, antenas satelitales).
- Realizar un programa de mantenimiento en donde se definan los periodos de revisión de las estaciones, implementando el uso de hojas de control que especifiquen si existe algún problema, la solicitud de la corrección del mismo y el reporte de resultados, esto con el fin de dar seguimiento a las acciones realizadas en todas las estaciones y generar un historial.
- Realizar un programa de asignación del recurso enfocado al monitoreo que tenga relación directa con el programa de mantenimiento.
- Establecer programas de renovación de personal y capacitación continua del

mismo para asegurar una continua recolección de información.

#### Estaciones hidrométricas

Para mejorar la red de estaciones hidrométricas en la zona es conveniente:

- Implementar un programa de mantenimiento en donde se realicen revisiones periódicas para conocer las deficiencias del mismo, así como la utilización de hojas de control que permitan llevar a cabo un seguimiento en cuanto a la realización de acciones de mejora en cada estación.
- Realizar un programa para la asignación de recursos para la actualización del equipo
- Implementar un programa de capacitación al personal así como la renovación del mismo para asegurar la obtención continua de datos
- Automatizar las estaciones hidrométricas y modernizarlas

#### Observatorios meteorológicos

Para hacer más eficiente el uso de los observatorios meteorológicos se proponen realizar acciones como:

- Implementar un programa de mantenimiento en donde se realicen revisiones periódicas para conocer las deficiencias del mismo, así como la utilización de hojas de control que permitan llevar a cabo un seguimiento en cuanto a la realización de acciones de mejora en cada estación.

- Realizar un programa para la asignación de recursos para dar mantenimiento, corregir o modernizar el equipo, relacionado con el programa de mantenimiento definido en el punto anterior.
- Implementar un programa de capacitación al personal así como la renovación del mismo para asegurar la obtención continua de datos

### **Estaciones automáticas**

- Actualizar el inventario de estaciones, incluyendo información de las diversas dependencias.
- Ampliar la red de estaciones automáticas
- Realizar un cambio de software con el fin de mejorar el tiempo de transmisión y obtención de datos de las redes.
- Implementar un programa de mantenimiento en donde se realicen revisiones periódicas para conocer las deficiencias del mismo, así como la utilización de hojas de control que permitan llevar a cabo un seguimiento en cuanto a la realización de acciones de mejora en cada estación.

Para el caso de la zona de estudio, una labor que se considera importante para el mejoramiento de la red meteorológica existente es el establecimiento de un programa de mantenimiento continuo, que establezca los periodos de supervisión, el levantamiento de solicitudes de cambios, actualizaciones o correcciones, así como el reporte de acciones realizadas en cada una de las estaciones, así como un programa de asignación de recurso que permita realizar en tiempo y forma, los trabajos solicitados con el objetivo de mantener la operación continua de dichas estaciones.

Por otro lado, la implementación de programas de capacitación al personal encargado de la operación de la red, así como la transmisión de conocimientos hacia nuevo personal para su renovación a largo plazo podría asegurar que los datos transmitidos sean confiables y continuos.

### **6.1.2. Medidas de pronóstico de avenidas y sistemas de alerta temprana**

Para el caso de la región, se propone la modernización y utilización de métodos de pronóstico de escurrimiento, así como el uso de modelos programados en plataformas de uso libre como el IBER que es un modelo matemático bidimensional para la simulación de flujos en ríos y estuarios (<http://iberaula.es/modelo-iber/modelo>). Con este tipo de modelos se pueden establecer diferentes escenarios de llanuras inundables que ayudarían a predecir el comportamiento del río con diferentes variables de entrada.

### **6.1.3. Medidas de restauración fluvial**

En esta medida se deberá abordar primero las causas para proponer acciones de restauración en la cuenca alta con técnicas orientadas a la consecución de la restauración hidrológico-agroforestal de las cuencas, posteriormente se abordan acciones relacionadas con los efectos asociados al comportamiento natural de las zonas inundables, destacando las que tienen por objeto la integración de las actividades humanas en la protección y mejora de los medios fluviales. Es claro que la deforestación modifica el régimen de escurrimiento que llega a los ríos, produce mayor erosión que a su vez puede cambiar la configuración de las redes de drenaje aguas abajo, así como la intensificación de los caudales que se presentan, es por eso que se insiste en que una primera actividad promueve la restauración de la cuenca alta.

La restauración hidráulica está orientada principalmente a la capacidad de conducción de los cauces y llanuras de inundación, en este sentido es necesario recordar el concepto conocido como factor de conducción, el cual depende tanto de las características geométricas del río como del coeficiente de rugosidad de Manning. En cuanto al coeficiente de rugosidad, las medidas de restauración fluvial en cauces y zonas de inundación 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 llegan a nacer dentro de los cauces y que modifican su funcionamiento, una segunda opción en la restauración necesaria por la reduc-

ción 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, recordando que las zonas de inundación son generalmente parte importante del sistema de drenaje natural de las cuencas, para la restauración de llanuras de inundación es importante recordar de manera natural tienen plantas propias del lugar.

#### **6.1.4. Medidas de protección civil**

La Región cuenta con planes de emergencia en algunos municipios que sufren el problema de inundación, sin embargo, existen localidades que aún no cuentan con ese tipo de programas, por lo que es recomendable hacer un inventario de los sitios donde se cuenta con esos programas.

Para las localidades que cuentan con esos programas, se propone revisar que por lo menos contengan:

- Mapas de zonas inundables
- Rutas de evacuación de cada una de las zonas inundables

- Listas de albergues existentes en la zona
- Mapa de instalaciones particularmente sensibles o vulnerables (escuelas, hospitales, asilos, etc.).
- Directorio de autoridades locales, señalando su función.
- Directorio de personas que coordinan los grupos formados para la atención de inundaciones (Ejército, municipales, sociales, etc.) y su principal función.
- Boletines para alerta de emergencia.

Para el caso de la zona en estudio, se ha identificado que Protección Civil cuenta con un sitio Web que presenta la ubicación de albergues y el mapa de zonas de riesgo a inundación, así como recomendaciones y boletines informativos dirigidos a la población, es recomendable seguir utilizando este tipo de herramientas para transmitir información sin perder de vista el mantenimiento y actualización de la misma.

También cuentan con la participación en redes sociales como Twitter que ayuda a acercar la información a la comunidad joven que tiene acceso a las mismas, por lo que se recomienda seguir ampliando la red para abarcar la mayor parte de la zona. Sin embargo existen comunidades que por el rezago social en el que se encuentran no cuentan con servicio de internet o telefónico, por lo que se recomienda realizar campañas de difusión de información a través de spots de radio y televisión.



Figura 6.4 Zonas inundables con su respectivo valor de PIB (millones de pesos)



Fuente: Protección Civil de Chiapas. www.proteccioncivil.Chiapas.gob.mx

En general se recomienda la actualización del atlas de riesgo de los diferentes municipios que se encuentran ubicados en zonas de riesgo por lo menos cada dos años, así como la actualización de los planes de emergencia existentes, y continuar con las campañas de difusión de información a través de la red social, spots de radio, periódico y televisión.

### 6.1.5. Medidas de ordenación territorial y urbanismo

El eficiente ordenamiento y planeación urbana, contribuyen a reducir la vulnerabilidad de centros de población ante inundaciones, por lo que resulta prioritario llevar a cabo las siguientes acciones:

- Aplicar los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y de Uso de Suelo donde existan, especialmente en los municipios que presentan mayor vulnerabilidad, ya que son los que presentan mayor población asentada en zonas de alto riesgo.

- Crear un reglamento para ordenamiento urbano y de usos de suelo en los municipios donde no se cuente con él.
- Crear un reglamento para ordenamiento urbano y de usos de suelo en los municipios donde no se cuente con él.
- Reubicar en zonas altas a la población asentada en los cauces de ríos y arroyos.
- Verificar que todos los proyectos ejecutivos de obras garanticen su correcto funcionamiento, con la finalidad de apoyar la planeación del uso del suelo, de obras viales y habitacionales.
- No otorgar permiso para nuevos fraccionamientos o urbanizaciones en zonas consideradas de alto riesgo de inundación sin un estudio previo y sin que cuenten con un adecuado sistema de drenaje.

En el caso de la zona de estudio se pueden observar que existen algunas localidades urbanas y rurales ubicadas en la cercanía en los ríos y lagos, así como zonas agrícolas y pecuarias.

### **6.1.6. Medidas de mejora del drenaje natural**

En muchos de los casos el drenaje natural es insuficiente, y el drenaje transversal e infraestructuras obstaculizan el flujo, por lo tanto es importante realizar estudios donde se requiera mejora del drenaje, rehabilitación de cauces para evitar la acumulación de agua y posibles inundaciones. En el caso de la zona en estudio se propone la realización de las siguientes acciones:

### **6.1.7. Estandarización de protocolos**

El proceso de estandarización permite fortalecer, homogeneizar y hacer comparable la producción de datos estadísticos con calidad, basados en la implementación de protocolos, su importancia radica en la armonización de los procedimientos que a su vez posibilitan la comparabilidad e integración de la información proveniente de diferentes operaciones.

De acuerdo con estándares internacionales, la predicción oportuna de crecientes permite a las autoridades tomar acciones con anticipación para salvaguardar a la sociedad, además de emitir instrucciones preventivas como; restringir la navegación, abrir compuertas, acortar el intervalo de tiempo de monitoreo y vigilancia hidrológica, y dar instrucciones relacionadas con planes de emergencia, emisión de alertas generalizadas, puesta en marcha de operativos de emergencia, movilizándolo y evacuando a la población asentada en zonas de alto riesgo, con la coordinación de la vigilancia y monitoreo de variables hidrológicas, así como al pronóstico adecuado de crecientes y puesta en marcha de sistemas de alerta temprana contra inundaciones. El pronóstico de crecientes, siempre debe estar acompañado de la vigilancia y monitoreo de variables hidrológicas y utilización continua del sistema de alerta, de manera independiente a la frecuencia con que es utilizado.

En 2011 la CONAGUA a través de la Dirección General Técnica publicó el Manual para el control de inundaciones, que tiene por objeto dar a conocer y aplicar de ser necesario, las técnicas de análisis adecuadas, los equipos de medición existentes y sobre todo la importancia de la oportunidad en la disponibilidad de información

básica. Asimismo, conocer los elementos disponibles para la toma de decisiones oportuna que pueda salvar vidas humanas. Finalmente, pretende apoyar al personal del más alto nivel a cargo de los operativos de atención de las emergencias por inundaciones, mediante la relación de puntos por verificar para una atención satisfactoria de una inundación.

La Organización Meteorológica mundial (OMM), publica en 2011 una actualización de La Guía de prácticas hidrológicas, en la que se abordan los temas de la modelación de temas hidrológicos y predicciones hidrológicas, entre otros. Asimismo, se hacen recomendaciones en la aplicabilidad de los diferentes métodos lluvia escurrimiento, con base en la disponibilidad de datos y la fisiografía. El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) cuenta con procedimiento de actividades en donde definen los diferentes niveles de toma de decisiones desde la fase de diagnóstico, realizado con base en modelos matemáticos (MM5, WRF, GFS y NAM), pasando por la fase de UNO en donde el Centro Nacional de Pronóstico del Tiempo (CNPT) emite aviso de la fase UNO y finalmente la fase DOS en donde se da seguimiento al fenómeno severo en las horas posteriores inmediatas, aplicando los planes de contingencia que consisten en comunicados oficiales de los procedimientos a las diferentes instancias involucradas.

En los lugares donde se tengan formulados planes de prevención debidamente difundidos entre los usuarios y claramente instruidas a las autoridades implicadas en las entidades de gobierno involucradas, se mitigarán los efectos relacionados con las pérdidas de vidas y pérdidas materiales, por lo que es importante mantener de manera adecuada un sistema de comunicación robusto, antes, durante y después de la ocurrencia de los fenómenos hidrometeorológicos extremos.

### **6.1.8. Medidas para propiciar la participación social en la formación de una cultura de prevención contra inundaciones**

El riesgo en las comunidades que habitan en las riberas del río siempre está latente, es conveniente establecer mecanismos de difusión de

acciones que deben realizarse antes, durante y después de una inundación tales como:

- Difusión de la información con el uso de spot de radio, televisión e internet.
- Difusión de la información a través de reuniones comunitarias

- Difusión de información a través de las escuelas

Para ello, es importante crear el material correspondiente al medio de transmisión a utilizar, de tal manera que sea amigable y claro para todo tipo de población.

Tabla 6.2. Medios y canales de comunicación

Medios	Recursos
Televisión: cadenas nacionales y estatales	Boletines informativos Noticiarios Reportajes especiales Cortometrajes Cápsulas informativas o educativas Campañas Programas educativos Telenovelas
Radiodifusoras: cadenas nacionales, estatales y radio comunitaria	Boletines informativos Noticiarios Reportajes especiales Cápsulas informativas o educativas Campañas Programas educativos Radionovelas
Prensa: periódicos nacionales, estatales y locales	Boletines informativos Notas, artículos y reportajes especiales Inserciones informativas y/o educativas Suplementos científicos y culturales Cartones y otros gráficos (fotografías)
Revistas: Temáticas (culturales, científicas, de instituciones públicas)	Notas, artículos y reportajes especiales Inserciones informativas y/o educativas Historietas y otros materiales gráficos
Medios electrónicos: páginas, portales, redes sociales, blogs, twitter, Facebook	Boletines informativos Ligas a recursos sobre el GIC de: instituciones públicas, universidades, centros de investigación, organismos civiles especializados Cápsulas informativas y educativas (auditivas, visuales, audiovisuales y gráficas) Medios interactivos para intercambio de información y opiniones (instituciones-sociedad) Comunicación interinstitucional vía correo electrónico (grupos y redes)
Telefonía fija y celular	Centros informativos y líneas de emergencia Redes de comunicación interpersonal en momentos de emergencia Mensajes de texto (informativos y educativos) dirigidos a usuarios de la telefonía celular
Espectaculares, vallas y carteles fijos y móviles	Mensajes informativos y educativos Campañas y lemas
Impresos: folletos, carteles, trípticos, manuales, guías, calcomanías, artículos promocionales, papelería en documentos públicos y privados (facturas, recibos, etc.)	Difusión de información específica (programas institucionales asociados a el GIC) Materiales educativos y de generación de capacidades Campañas y lemas
Perifoneo, pizarrones informativos, vocería, mensajería, comunicación interpersonal	Boletines informativos Intercambio de información en situación de emergencia Redes de comunicación grupal e interpersonal
Radios de onda corta, intercomunicadores, mensajería	Mensajes orales en situación de emergencia Redes de comunicación grupal e interpersonal

### 6.1.9. Medidas consideradas para promover el aseguramiento frente a inundaciones sobre personas y bienes

Debido a la recurrencia de afectaciones identificadas en la zona, se considera una acción pertinente el uso de seguros para la protección de bienes y vidas que están en riesgo debido a los fenómenos meteorológicos. Por lo cual se propone realizar campañas de difusión de las posibles pérdidas que se producirían en la zona así como los beneficios que se tienen al tener los bienes asegurados. Por lo tanto es importante:

- Realizar estudios sociales que den una pauta del grado de aceptación de la población con respecto al tema. Para esto es conveniente que a través de universidades y personal de protección civil lleven a cabo la creación y aplicación de encuestas a la población que se ubica en zonas de riesgo.
- Realizar material de difusión que incluya la lista de seguros disponibles que existen en la zona así como los datos básicos que se requieren para la contratación de un seguro.

Tabla 6.3. Datos básicos requeridos para la contratación de un seguro

Datos necesarios (Hogar, Vida)	Datos necesarios (Agrícola)
Nombre del asegurado (nombre(s), apellido paterno, apellido materno).	Datos generales del productor: nombre, nombre del rancho, ubicación del predio, domicilio, teléfono, correo electrónico, estado, municipio.
Nombre del beneficiario (si es diferente al asegurado)	Tipo de fenómeno climatológico le afecta al cultivo, para nuestro caso sería riesgo de inundación.
Nombre de la aseguradora (empresa) y agente	Nombre del cultivo que se podría ver afectado.
Domicilio fiscal (calle, número exterior, número interior, Colonia, Código Postal, Municipio, Ciudad y Estado).	Superficie
Domicilio del riesgo (calle, número exterior, número interior, Colonia, Código postal, Municipio, Ciudad y Estado).	Tipo de ambiente del cultivo: riego, temporal, punta de riego, otros.
Tipo de materiales de construcción de muros, entrepisos y techos.	Fecha de siembra
Número de niveles: sótanos, planta baja, mezanine y pisos altos	Esquema de aseguramiento: garantía de producción, inversión con ajuste a rendimiento, inversión con ajuste a daño directo, planta; Seguro Agrícola Catastrófico con Evaluación en Campo y Seguro Agrícola Catastrófico Paramétrico; etc.
Naturaleza del riesgo cubierto: incendio edificio, incendios contenidos, gastos extraordinarios y/o remoción de escombros, rotura de cristales, robo en domicilio, equipo electrodoméstico, asistencia en hogar y/o asistencia en viajes.	
Designación de los objetos asegurados y de su situación.	
Suma asegurada para cada una de las secciones que se desean contratar.	
Coberturas adicionales a la básica: fenómenos hidrometeorológicos y/o terremoto y erupción volcánica	
Inicio y fin de vigencia	
Forma de pago: contado, semestral, trimestral o mensual	

Datos necesarios (Hogar, Vida)	Datos necesarios (Agrícola)
Importe de la prima a pagar, recargos e impuestos.	

Fuente: AMIS. Seguros Daños

Como puede observarse en la imagen, es importante establecer la lista de aseguradoras que ofrecen los servicios para cubrir cultivos, casa, vidas, ganado ante la presencia de fenómenos meteorológicos.

Establecer mecanismos de difusión a través de los cuales se le haga llegar a la población el ma-

terial correspondiente al uso de seguros. Por lo cual se propone realizar campañas de difusión de las posibles pérdidas que se producirían en la zona así como los beneficios que se tienen al tener los bienes asegurados., esto a través de páginas Web, spots de radio, trípticos y reuniones informativas, entre otras.

Figura. 6.1 Lista de aseguradoras y tipos de seguro

Seguros de Daños por Compañía AMIS, 2012 (Sep-Nov, 2012) v4.xls [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Actualizada entre Septiembre y Noviembre 2012

Información actualizada al 2012

Información actualizada al 2010

No reportaron información

Seguros que la Compañía Vende

Seguros que la Compañía Vende como nuevos o que no había reportado en el 2010

Tipo de seguro o producto de daños que la Compañía vende	Información actualizada al 2012					
	1	2	3	4	5	38
1- BANORTE GENERALI		2-ABA/SEGUROS	3-ALLIANZ MEXICO	4-METROPOLITANA	6-PATRIMONIAL INBURSA	109 FM GLOBAL DE MÉXICO
Casa Habitación	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Casa Habitación con servicio de asistencia en el hogar	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PYMES (producto específico)	✓	✓				
PYMES (producto específico) con asistencia en la empresa	✓	✓				
Riesgos Hidrometeorológicos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Construcción (Obra Civil)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Obra Civil Terminada	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Objetos Personales	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Agrícola						
Pecuario						
Pecuario Multianual						
Comercio	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Familiar	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hoteles	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Industria	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Productos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Talleres	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tipo de seguro o producto de daños que la Compañía vende	Información actualizada al 2010					
	7	8	9	10	11	12
8-EL POTOSI		9-GENERAL DE SEGUROS	10-RSA	12-CHARTIS SEGUROS MÉXICO	13-LA LATINOAMERICANA	16-SEGUROS MULTIVA
Casa Habitación	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Casa Habitación con servicio de asistencia en el hogar	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PYMES (producto específico)		✓				
PYMES (producto específico) con asistencia en la empresa		✓				
Riesgos Hidrometeorológicos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Construcción (Obra Civil)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Obra Civil Terminada	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Objetos Personales	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Agrícola						
Pecuario						
Pecuario Multianual						
Comercio	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Familiar	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hoteles	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Industria	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Productos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Talleres	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tipo de seguro o producto de daños que la Compañía vende	Información actualizada al 2010					
	19	20	21	22	23	25
36 INTERACCIONES		37 QBE DE MÉXICO	39 ACE SEGUROS	41 MAPFRE TEPEYAC	43 GRUPO NACIONAL PROVINCIAL	47 PROTECCION AGROPECUARIA
Casa Habitación	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Casa Habitación con servicio de asistencia en el hogar	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PYMES (producto específico)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PYMES (producto específico) con asistencia en la empresa	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Riesgos Hidrometeorológicos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Construcción (Obra Civil)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Obra Civil Terminada	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Objetos Personales	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Agrícola						
Pecuario						
Pecuario Multianual						
Comercio	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Familiar	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hoteles	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Industria	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Productos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Talleres	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: AMIS. Seguros Daños

Establecer mecanismos de difusión a través de los cuales se le haga llegar a la población el material correspondiente al uso de seguros.

#### **6.1.10. Medidas de operación de embalses aguas arriba**

Debido al peligro que representa un manejo erróneo de la operación de una presa, es importante definir políticas de operación, relacionadas con niveles de seguridad, ante eventos de crecidas que aseguren que el riesgo a la vida, propiedades, servicios esenciales y al medio ambiente es tolerable.

Por lo anterior, se recomienda realizar un estudio para identificar las presas ubicadas aguas arriba de las zonas inundables, para, posteriormente, proponer un plan de manejo preliminar de crecientes en la operación de las mismas.

De igual manera es importante elaborar estudios para la generación de curvas de peligro ante eventos de crecidas y definir los niveles preliminares de riesgo y sus posibles efectos aguas abajo, con el objeto de proponer recomendaciones y/o acciones para el manejo de los diferentes niveles de seguridad.

#### **6.1.11. Medidas para mejorar la gestión de crecidas**

Este tipo de medidas intenta lograr una mejora en la comunicación que existe entre diferentes organizaciones y actores con un papel de relevancia en la gestión del riesgo de inundación, permitiendo que la participación de los actores sea eficaz y efectiva respetando la sustentabilidad del medio ambiente. Para ello es importante establecer una guía de comunicación en cuanto al manejo integral de riesgos por contingencias hídricas, debido que la comunicación se considera un instrumento clave y eficaz para crear una cultura de la prevención tanto en las instituciones responsables de la gestión de los recursos hídricos y la protección civil como en la población y otros muchos otros actores. Para ello se ha definido el enfoque que debe tener el programa de comunicación propuesto en este documento:

- La comunicación es una herramienta para la gestión del conocimiento, entendida no sólo como la transmisión de

conceptos e información sino como su apropiación, interpretación y enriquecimiento a partir de la propia experiencia.

- La comunicación contribuye a la generación de capacidades para reducir los riesgos y las vulnerabilidades frente a las inundaciones u otros fenómenos hidrometeorológicos.
- La comunicación favorece el cambio de percepciones y la cultura del riesgo de actitudes reactivas, pasivas y de miedo hacia comportamientos preventivos, proactivos y de auto protección.
- La comunicación es multidireccional, y la información tiene camino de ida y vuelta en la que los/as emisores/as y receptores/as intercambian roles como una forma de mejorar las medidas emprendidas a partir de las necesidades reales y sentidas por la población en situación de riesgo.
- La comunicación es un proceso continuo que abarca los momentos de contingencia y todo el ciclo del manejo integral del riesgo y que se ajusta a los cambios de la naturaleza y los procesos sociales.
- La comunicación se basa en los principios éticos de integridad, responsabilidad, acceso a la información, respeto a la dignidad de las personas, respeto a la diversidad cultural, promoción de la paz
- La comunicación reconoce las distintas percepciones, saberes y conocimientos y valora tanto la información científica como la que proviene de los saberes tradicionales, la experiencia y el contacto directo con la realidad.

La adopción de un enfoque que enfatiza la prevención, la mitigación del riesgo y reducción de daños, exige la participación de una amplitud de actores en el proceso de la comunicación. Para lograr una comunicación ordenada y eficaz es preciso identificar con claridad el papel y la responsabilidad de cada actor (o grupo de actores) y los canales de coordinación y colaboración entre ellos así como en cada grupo pueden ubicarse diferentes áreas de actuación y responsabilidad y diversos niveles o ámbitos de influencia, como se desglosa en el cuadro.

Tabla 6.4. Grupos de actores de acuerdo a su papel en el MIRH

Grandes Grupos	Responsabilidades /rol actuales y factibles
Organismos gubernamentales Organismos Federales Organismos Estatales Organismos Municipales Autoridades locales (agente o delegado/a municipal, comisario/a ejidal o comunal, etc.)	Intervienen directamente en la administración de los recursos hídricos y la protección civil relacionados con el MIRH.  Intervienen o pueden intervenir en las actividades de previsión, prevención, respuesta y recuperación del MIRH.
Instituciones científicas y académicas Universidades nacionales, estatales y regionales Centros de investigación, asociaciones y redes Escuelas técnicas y de nivel medio Escuelas de educación básica	Contribuyen a la generación, divulgación de conocimiento para el MIRH (estudios, mapas de riesgo, proyectos).  Participan en la formación y capacitación relacionadas con la MIRH dentro y fuera de las instituciones académicas y escolares.
Medios de comunicación Medios masivos (radio y televisión) nacional y estatal Medios locales y comunitarios (radios, perifoneo, voceo) Medios alternativos (redes sociales) Comunicación grupal e interpersonal	Divulgan información proporcionada por las instituciones competentes sobre situaciones de riesgo y de desastre.  Informan y documentan contingencias hídricas y la situación de la población afectada y recogen opiniones de diversos actores y personas  Contribuyen (o pueden hacerlo) a difundir información a personas aisladas. Comunican necesidades y visiones de la población afectada.
Organizaciones civiles OSC Fundaciones Grupos sociales (deportivos, iglesia, culturales)	Contribuyen a la generación del conocimiento regional y local.  Son potenciales intermediarios en la comunicación de “abajo hacia arriba” sobre las necesidades y propuestas de las poblaciones en riesgo y/o afectadas.  Desarrollan metodologías y proyectos para la acción comunitaria y la incidencia en instituciones y programas públicos en diversos niveles.
Sector Privado Empresas Fundaciones Asociaciones gremiales y cámaras	Realizan contribuciones económicas y en especie para atención de desastre.  Llevan a cabo acciones para la restauración de las actividades económicas que les compete.  Son potenciales aliados en todas las etapas del MIRH tanto en la comunicación como en las tareas de emergencia (transporte, aprovisionamiento, rescate).
Población Consejos de Cuenca Asambleas comunitarias Organizaciones y comités vecinales y comunitarias Grupos asociados a actividades y servicios comunitarios (clínicas, escuelas) Población no organizada	Son actores principales de las medidas de autoprotección y participantes con las instituciones públicas responsables de todas las medidas y actividades del MIRH.  Son las personas afectadas (o potenciales) a quienes se dirigen las medidas de todo el proceso del MIRH.  Son potenciales emisores de información esencial para orientar a las instituciones responsables sobre las necesidades y la eficiencia de las acciones del MIRH.

Fuente: Guía comunicación PRONACH

Para generar una mejora en la gestión de crecida, se debe tomar en cuenta las instituciones que actualmente existen en la región y definir sus funciones, por lo que se propone para cada una de ellas lo siguiente:

**Instituciones científicas y académicas.** Las universidades, tecnológicos, centros de investigación y académicos/as generan un bagaje muy amplio de estudios y documentos, trabajan en coordinación o consultoría con las instancias de



gobierno a nivel federal, estatal y municipal, otros se coordinan con grupos de la sociedad civil o directamente con la población. Entre sus investigaciones es posible encontrar modelos, métodos, propuestas, evaluaciones, documentación de experiencias, cursos de sensibilización y capacitación que pueden contribuir a enriquecer la comunicación para un manejo integral del riesgo hídrico.

**Organizaciones de la sociedad civil.** Las organizaciones de la sociedad civil y los organismos internacionales contribuyen al manejo de riesgos mediante la formulación de metodologías, actividades de capacitación, organización comunitaria y elaboración de mapas de riesgos a nivel local. Algunos organismos de carácter internacional contribuyen también con fondos para la provisión de servicios o bienes en momentos de emergencia como alimentos, equipamiento, asesoría, etc. Estos actores son potenciales aliados en materia de comunicación, especialmente en lo que se refiere a tareas de educación y concientización para la generación de capacidades y de una cultura de la prevención y la autoprotección. También pueden contribuir a fortalecer canales de comunicación multidireccional, ofreciendo herramientas para que la población, a través de sus organizaciones comunitarias, se capacite en el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TICs), establezcan mecanismos de vocería y se fomente la formación de redes de comunicación. Entre las organizaciones que han acumulado experiencia se encuentran:

- ✓ Oxfam México, también en asociación con organizaciones civiles, ofrece asesoría y apoyo en momentos de emergencia.
- ✓ Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza que contribuye con gobiernos municipales en la gestión de

cuencas y micro-cuencas, incluyendo medidas para la prevención de riesgos hídricos.

Existen otro tipo de organismos que no están directamente involucrados en los temas de manejo de riesgos pero que podrían jugar un papel en actividades de comunicación y/o difusión con sectores específicos, por ejemplo las asociaciones de deporte, los grupos de iglesia o aquellos que realizan actividades culturales. Estos podrían ser considerados receptores y distribuidores de materiales de difusión y pueden constituirse en potenciales aliados para la formación de redes informales de comunicación.

**Medios de comunicación.** Los medios de comunicación, en especial los masivos (radio y televisión) constituyen la única fuente de información de una importante porción de la población, especialmente en situaciones de alto riesgo por eventos de gran magnitud como huracanes, tormentas tropicales, lluvias torrenciales, etc. Simultáneamente, al cubrir las zonas que se encuentran en situación de emergencia, los medios contribuyen a mostrar las necesidades de grupos de la población (casi siempre los que padecen mayor marginación) y obligan, con ello, a la atención a zonas que se encuentran aisladas o sin recursos para responder a la contingencia.

Esta capacidad de los medios masivos, podría potenciarse y modularse hacia un tratamiento más integral, sobre todo, en la generación de una cultura de la prevención y la autoprotección. También pueden contribuir a generar nuevos valores como la solidaridad, la acción colectiva, la ayuda mutua y la autogestión por parte de la población y de la transparencia, la honestidad y la rendición de cuenta por parte de las instituciones responsables de los programas y los recursos públicos.

Tabla 6.5. Medios y canales de comunicación

Medios	Recursos
Televisión: cadenas nacionales y estatales	Boletines informativos Noticiarios Reportajes especiales Cortometrajes Cápsulas informativas o educativas Campañas Programas educativos Telenovelas
Radiodifusoras: cadenas nacionales, estatales y radio comunitaria	Boletines informativos Noticiarios Reportajes especiales Cápsulas informativas o educativas Campañas Programas educativos Radionovelas
Prensa: periódicos nacionales, estatales y locales	Boletines informativos Notas, artículos y reportajes especiales Inserciones informativas y/o educativas Suplementos científicos y culturales Cartones y otros gráficos (fotografías)
Revistas: Temáticas (culturales, científicas, de instituciones públicas)	Notas, artículos y reportajes especiales Inserciones informativas y/o educativas Historietas y otros materiales gráficos
Medios electrónicos: páginas, portales, redes sociales, blogs, twitter, facebook	Boletines informativos Ligas a recursos sobre el GIC de: instituciones públicas, universidades, centros de investigación, organismos civiles especializados Cápsulas informativas y educativas (auditivas, visuales, audiovisuales y gráficas) Medios interactivos para intercambio de información y opiniones (instituciones-sociedad) Comunicación interinstitucional vía correo electrónico (grupos y redes)
Telefonía fija y celular	Centros informativos y líneas de emergencia Redes de comunicación interpersonal en momentos de emergencia Mensajes de texto (informativos y educativos) dirigidos a usuarios de la telefonía celular
Espectaculares, vallas y carteles fijos y móviles	Mensajes informativos y educativos Campañas y lemas
Impresos: folletos, carteles, trípticos, manuales, guías, calcomanías, artículos promocionales, papelería en documentos públicos y privados (facturas, recibos, etc.)	Difusión de información específica (programas institucionales asociados a el GIC) Materiales educativos y de generación de capacidades Campañas y lemas
Perifoneo, pizarrones informativos, vocería, mensajería, comunicación interpersonal	Boletines informativos Intercambio de información en situación de emergencia Redes de comunicación grupal e interpersonal

Medios	Recursos
Radios de onda corta, intercomunicadores, mensajería	Mensajes orales en situación de emergencia Redes de comunicación grupal e interpersonal

Fuente: Elaborado a partir de la Guía comunicación PRONACH

**Sector Privado.** El sector privado como actor presente y potencial en el MIRH tiene una multiplicidad de identidades. Hay empresas, comercios, transporte y negocios que pueden ir desde grandes corporativos hasta pequeños establecimientos con necesidades y características diferentes en cada caso. En materia de comunicación los empresarios (de todos los niveles) podrían contribuir a la divulgación de información en sus establecimientos, medios de transporte, servicios (equipos y medios de comunicación) y formar parte de las redes de comunicación.

De acuerdo a las características de cada uno su participación puede variar. Por ejemplo, hay grandes empresas o corporativos que cuentan con fundaciones que proporcionan financiamiento bajo esquemas de responsabilidad social, quienes podrían contribuir al financiamiento de campañas de prevención, actividades educativas y de sensibilización relacionados con el MIRH. Estas actividades pueden realizarse en colaboración con instituciones de gobierno y organismos de la sociedad civil.

Los pequeño y medianos empresarios, por su cuenta, pueden constituir excelentes aliados en la distribución de materiales de difusión (carteles, trípticos, folletos). Por su parte, las asociaciones gremiales (uniones ganaderas, agrícolas, pesqueras, de comercio, industriales, etc.) pueden constituirse en un canal de las instituciones hacia sus agremiados para difundir los programas y recursos disponibles para las medidas de recuperación y previsión. A su vez, pueden constituir un canal de “abajo hacia arriba” concentrando información sobre los daños sufridos y las necesidades de sus agremiados derivado de las contingencias hídricas. Estos grupos también son susceptibles de sumarse a redes de comunicación en el ámbito municipal y local.

Para el diseño del plan de comunicación se propone definir una matriz que presente en forma horizontal los contenidos de acuerdo a las etapas del MIRH para establecer con claridad el tipo y detalle de información que se va a proporcionar.

Tabla 6.6. Matriz del plan de comunicación

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

Fuente: tomado de Guía comunicación PRONACH

En las tablas que se presentan a continuación se presenta una propuesta de contenidos, fuentes de información (emisores-transmisores) y audiencia como un instrumento de planeación para el diseño del plan de comunicación de los organismos de cuenca o de cualquier otro actor interesado en participar en el manejo integral de riesgos hídricos.

Se presenta por fase y se ha procurado que los momentos de la comunicación, los contenidos y actores involucrados cubran los objetivos planteados. Lo ideal sería el diseño de un ambicioso plan de comunicación que cubra todas las fases y el conjunto de temas propuestos, pero posiblemente rebase las capacidades de cualquier actor individual por lo que sería deseable que se

haga mediante la coordinación interinstitucional, especialmente de las áreas de comunicación existentes. Por su cuenta, los organismos de cuenca deberán establecer un área o al menos a una persona responsable para el diseño, instrumentación y evaluación del plan de comunicación en cada caso de acuerdo a sus capacidades.

En los temas en los que no se ha encontrado fuentes de información, con contenidos de carácter muy general o que se relacionan con contextos de otros países se ha colocado la leyenda “a desarrollar” para que las áreas o personas

responsables del plan de comunicación consideren la pertinencia de hacerlo o de profundizar la búsqueda en otras fuentes o países. Es recomendable la asesoría de expertos en comunicación y también de los temas de referencia de acuerdo al tipo de información y material que se proponga producir.

Tabla 6.7. PREVISIÓN (Análisis de contexto, Evaluación de riesgo)

Contenido sugerido	Fuentes de información	Receptores – público objetivo
Información, investigaciones y estudios climatológicos y meteorológicos	Servicio Meteorológico Nacional Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)–SEGOB Instituto Mexicano del Transporte (IMT)-SCT Universidades y centros de investigación Redes de Desastres Asociados a Fenómenos Hidrometeorológicos y Climáticos (REDESclim) - CONACYT Red Universitaria para la Prevención y Atención de Desastres (UNIRED)	Organismos gubernamentales que conforman el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) Unidades y Coordinaciones Estatales y Municipales de Protección Civil Organismos de Cuenca Organizaciones no gubernamentales (ONG) especializadas Medios masivos de comunicación (fuentes que cubren temas hídricos, de protección civil) Público en general
Sistemas de consulta de atlas y mapas de riesgos y vulnerabilidad.	CONAGUA - IMTA Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) Referencia: Programa Hábitat-SEDESOL	Unidades y Coordinaciones Estatales y Municipales de Protección Civil Organizaciones no gubernamentales (ONG) especializadas (REDESclim) UNIRED Asociaciones ciudadanas en zonas de riesgo
Métodos para el diagnóstico de riesgos y vulnerabilidades	CENAPRED SINAPROC SEDESOL	
Protocolos para la realización de simulacros	SEDENA CENAPRED	
Buenas prácticas en el manejo integral de riesgos hídricos Lecciones aprendidas sobre proceso comunicativo en el manejo integral de riesgos hídricos	Referencia: Manuales internacionales REDESclim – CONACYT UNIRED Evaluación de la propia experiencia	Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil Organizaciones no gubernamentales especializadas Organizaciones y comités ciudadanos

Fuente: tomado de Guía comunicación PRONACH

Tabla 6.8. PREVENCIÓN (Difusión de programas y planes, Educación y Desarrollo de capacidades)

Contenido sugerido	Fuentes de información	Receptores – público objetivo
Condiciones del clima, especialmente durante la época de ciclones (mayo a noviembre) Ocurrencia y evolución de eventos meteorológicos e hidrometeorológicos severos	Servicio Meteorológico Nacional Subdirección de Meteorología de SEGOB CONAGUA	SINAPROC Medios masivos de comunicación Público en general Población en zonas de riesgo