

Otra de las labores realizadas durante el Operativo de Salud fue la distribución de folletos informativos, así como la impartición de pláticas individuales y grupales, con el fin de promocionar acciones para proteger la salud de la población. En total se visitaron 11,192 viviendas con este propósito, y se tuvo una asistencia de alrededor de 30 mil personas a las

pláticas durante toda la etapa de la emergencia. El costo del operativo se estimó en cerca de 7 millones de pesos, entre medicamentos, viáticos del personal de salud y combustible. (Ver Tabla 2.75).

Tabla 2.75 Costo estimado de la implementación del Operativo de Salud

Concepto	Monto estimado (Miles de pesos)
Viáticos y pasajes	112.8
Combustible	15.2
Medicamentos e insumos utilizados para el operativo	6,870.8
Total	6,998.8

Fuente: CENAPRED con información de SSO.

Finalmente, el Sector Salud fue el que menor impacto económico sufrió a consecuencia de la serie de fenómenos que afectaron al estado, éste sumó 36.7 millones de pesos, de los cuales el 78.5% (28.8 millones) se consideraron daños y el 21.5% pérdidas (7.9 millones). (Ver Tabla 2.76).

Tabla 2.76 Resumen de daños y pérdidas en el sector salud

Miles de pesos

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Afectaciones en infraestructura de salud	28,847.8	891.0	29,738.8
Aplicación del operativo de salud para atención de desastres	0.0	6,998.7	6,998.7
Total	28,847.8	7,889.7	36,737.5

Fuente: CENAPRED con información de SSO.

- **Educación y cultura**

Los perjuicios provocados en el Sector Educativo y Cultural por la serie de eventos que se presentaron en el estado de Oaxaca, entre agosto y septiembre, fueron relativamente bajos. A pesar de que el monto de afectaciones no fue tan elevado, la principal dificultad estribó en la evaluación de los daños en planteles educativos, ya que fueron 448 las escuelas afectadas, ubicadas en 324 municipios. (Ver Figura 2.135).



Figura 2.135 Plantel afectado por los deslizamientos de laderas

Fuente: Ciudadanía Express

De acuerdo con la normatividad del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), únicamente podrá ser sujeta de apoyo aquella infraestructura con daños provocados por el fenómeno en cuestión, y que se encuentre dentro de los municipios declarados en desastre, por lo que alrededor de 408 planteles no fueron apoyados por el Fondo, ya que muchos de éstos presentaban desperfectos antes de ocurridos los eventos, principalmente por falta de mantenimiento. Sin embargo, las afectaciones en los mencionados espacios educativos se atendieron mediante el seguro que tiene contratado la Secretaría de Educación Pública (SEP), a nivel nacional.

Con el fin de cuantificar las afectaciones en dichos inmuebles, se optó por considerar el costo estimado de limpieza, cuya cifra alcanzó los 770 mil pesos. Por otro lado, en lo que se refiere a las escuelas atendidas por FONDEN, fueron 40 los espacios educativos que se rehabilitaron mediante esta vía, sumando un total de 448. (Ver Tabla 2.77).

Tabla 2.77 Número de planteles afectados por evento

Evento	Municipios con reporte de daños	Escuelas atendidas FONDEN	Escuelas no atendidas por FONDEN	Total de planteles afectados
21, 22 y 23 de agosto	75	21	124	145
25 al 27 de septiembre	34	5	36	41
25 al 27 de septiembre	26	3	23	26
20 de agosto	63	9	56	65
20 de agosto	51	2	15	17
20 de agosto	8	0	0	0
Escuelas afectadas en municipios no declarados	67	0	154	154
Total	324	40	408	448

Fuente: CENAPRED con información de la SEP.

De acuerdo con información del Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca (IEEPO), se vieron afectados un total de 52,680 alumnos y 2,565 docentes. Afortunadamente, no se requirió ajustar el ciclo escolar, ya que el tiempo de suspensión de labores fue de apenas un día en algunos planteles, y en algunos casos la reanudación tardó un poco más, sin embargo, los fenómenos ocurrieron a principios del ciclo, por lo que los tiempos se fueron recuperando a lo largo de 2011.

El monto total de afectaciones en infraestructura educativa se estimó en 29.7 millones de pesos, aproximadamente, de los cuales el 90.3% se consideró daños y el 9.7% pérdidas asociadas a la ocurrencia de los fenómenos. (Ver Tabla 2.78).

Tabla 2.78 Resumen de daños y pérdidas en infraestructura educativa

Miles de pesos

Evento	Municipios afectados	Daños	Pérdidas	Total
21, 22 y 23 de agosto	75	15,653.9	1,104.1	16,758.0
25 al 27 de septiembre	34	2,972.8	271.9	3,244.7
25 al 27 de septiembre	26	1,393.4	158.1	1,551.5
20 de agosto	63	6,209.3	472.0	6,681.3
20 de agosto	51	590.2	93.3	683.5
20 de agosto	8	0.0	0.0	0.0
Escuelas afectadas en municipios no declarados	67	0.0	770.0	770.0
Total	324	26,819.6	2,869.4	29,689.0

Fuente: CENAPRED con información de IEEPO.

Sin duda, la región más afectada del estado, en lo que se refiere a la infraestructura educativa, fue el Istmo, seguida por La Cañada. Entre ambas regiones se concentró más del 60% de planteles afectados. (Ver Figura 2.136).

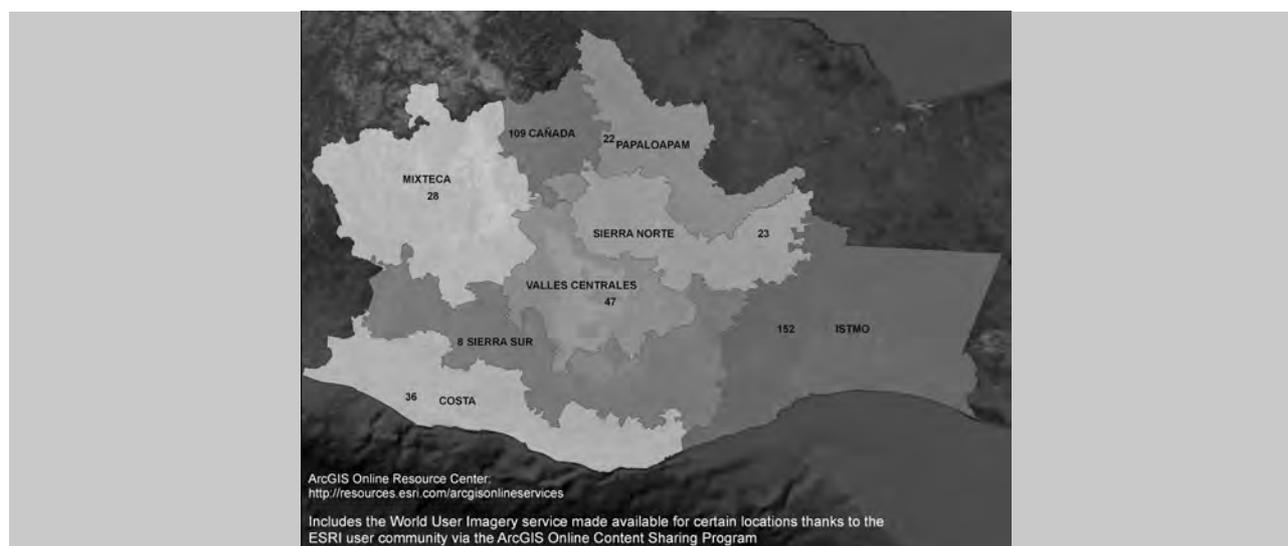


Figura 2.136 Planteles afectados por región

En lo que se refiere al sector cultural, el impacto más severo se registró en los sitios arqueológicos de Yagul y Monte Albán; en el primero, las afectaciones consistieron en el desprendimiento de algunos muros, la más significativa ocurrió en la denominada “Sala del Consejo”. En Monte Albán, los daños se concentraron en el llamado “juego de pelota chico”, del cual se desprendió

una sección del muro ubicado al noroeste. Los trabajos de restauración y mitigación serán realizados por personal especializado y bajo la supervisión del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). (Ver Figura 2.137).



Figura 2.137 Afectaciones en zonas arqueológicas del estado de Oaxaca

Fuente: noticiasnet.mx

El monto necesario para resarcir las afectaciones en monumentos históricos y zonas arqueológicas, se estimó en 7.1 millones de pesos, de los cuales el 97% se consideró daños y el 3% pérdidas derivado de los gastos de operación y supervisión de obras. (Ver Tabla 2.79).

Tabla 2.79 Resumen de afectaciones en monumentos históricos y zonas arqueológicas

Evento	Municipios declarados en desastre	Monto estimado (Miles de pesos)
Lluvias del 25 al 27 de septiembre	26	3,634.3
Deslizamiento de laderas	51	2,811.3
Deslizamiento de laderas	63	406.3
Gastos de operación		211.9
Total	140	7,063.8

Fuente: SEP e INAH.

En suma, el impacto en Educación y Cultura provocado por los fenómenos registrados en el estado de Oaxaca, entre julio y septiembre, se estimó en 36.7 millones de pesos, de los cuales el 91.6% se consideró como daños y el 8.4% como pérdidas. (Ver Tabla 2.80).

Tabla 2.80 Resumen general de daños y pérdidas en Educación y Cultura

Miles de pesos

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Educación	26,819.7	2,869.5	29,689.2
Patrimonio cultural y monumentos históricos	6,851.9	211.9	7,063.8
Total	33,671.6	3,081.4	36,753.0

Fuente: CENAPRED con información de SEP, IEEPO e INAH.

- **Infraestructura hidráulica**

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), durante el año se presentaron 27 Ondas tropicales y constantes zonas de baja presión a lo largo de la costa de Oaxaca y Guerrero, los fenómenos que afectaron en mayor medida al estado fueron los que se muestran en la Tabla 2.81.

Tabla 2.81 Principales fenómenos que afectaron al estado de Oaxaca en 2010

Fenómeno	Fechas
Lluvias severas (tormenta "Darby")	27-29 de junio
Lluvias severas (onda tropical #12)	6-9 de julio
Lluvias severas	20-24 de julio
Lluvias severas	6-9 de agosto
Onda tropical 24 y Tormenta Frank	20-24 de agosto
Onda tropical 25	27-28 de agosto
Depresión tropical 11-E	1-2 de septiembre
Huracán "Karl"	18-19 de septiembre
Huracán "Matthew"	26-28 de septiembre

Fuente: Comisión Nacional del Agua del estado de Oaxaca.

De los arriba mencionados, los eventos meteorológicos del 20 de agosto al 5 de septiembre ocasionaron lluvias intensas en el Istmo de Tehuantepec, provocando que los ríos de la región incrementaran sensiblemente sus niveles, en especial los ríos Los Perros, Tehuantepec y Astuta.

Lo anterior impactó en mayor medida sobre el bordo de protección, margen izquierda, del río Tehuantepec, y su desbordamiento en el municipio de Salina Cruz. Asimismo, se desbordó el río Los Perros en la ciudad de Juchitán, afectando en el último evento al 70% de esta ciudad.

Diversos municipios de la región resultaron afectados por inundaciones, entre los principales se encontraron Juchitán de Zaragoza, San Francisco Ixhuatán, San Dionisio del Mar, San Miguel Chimalapa, San Blas Atempa, Guevea de Humboldt, Santa María Petapa, Santo Domingo Tehuantepec, Santa María Xadani, Santa María Huilotepec, Ciudad Ixtepec, Asunción Ixtaltepec y Espinal, entre otros.

También, los remanentes de la Tormenta Tropical "Karl" y la Depresión Tropical "Mathew", en el mes de septiembre, ocasionaron inundaciones en Juchitán de Zaragoza, Unión

Hidalgo, Ixhuatán y Santo Domingo Ingenio, entre otros. Así como daños en varias obras de cruce y de drenaje con insuficiencia hidráulica, tales como puentes y alcantarillas sobre el cauce del río San Felipe, puente peatonal en San Antonio de la Cal, puente Chaparro en Juchitán y puentes en la Ventosa.

Para las lluvias de septiembre, se utilizó la figura de Apoyos Parciales Inmediatos (APIN) del FONDEN, para realizar acciones de limpieza y remoción de escombros, el monto para llevar a cabo estas actividades se estimó en 2.1 millones de pesos. (Ver Tabla 2.82).

Tabla 2.82 Resumen del monto requerido para acciones de limpieza y remoción de escombros

Fenómeno	Municipios afectados	Monto (Miles de pesos)
Lluvia severa del 25 al 27 de septiembre	26	1,221
Lluvia severa del 25 al 27 de septiembre	34	900
Total	60	2,121

Fuente: Comisión Nacional del Agua del estado de Oaxaca.

Entre las acciones implementadas por la CONAGUA para la atención de las afectaciones, se encontraron el monitoreo permanente y la emisión de boletines y avisos especiales sobre la evolución de los eventos meteorológicos.

En la Zona del Istmo, se realizaron recorridos de inspección y verificación de las zonas afectadas. Se recorrieron los cauces de los ríos Tehuantepec, en los municipios de Tehuantepec y San Blas Atempa, y el río Los Perros, en Juchitán y Santa María Xadani. Así como el río Ostuta, en las localidades de Reforma de Pineda e Ixhuatan.

En la misma región, se reforzaron bordos de protección en el río Tehuantepec, a través de la colocación de costales de arena para proteger dos tramos del bordo de protección margen izquierda, y se reforzaron dos tramos más para un tramo total de 600 metros; para ello, se utilizaron cerca de 14,000 costales suministrados por el Organismo de Cuenca del Pacífico Sur (OCPS), además de 5 técnicos para proporcionar apoyo y asesoramiento. Se contó también con maquinaria: 1 retroexcavadora y 3 camiones de volteo.

En promedio, participaron diariamente 40 elementos del ejército y 40 vecinos en el llenado y colocación de costales, esta acción se realizó en un periodo de 10 días.

En la ciudad de Juchitán, fue necesario limpiar las calles en las secciones 5°, 7° y 9°, para ello, se contó con el apoyo de tres pipas

de 10,000 metros cúbicos cada una, lo que alcanzó un suministro de 50,000 metros cúbicos. Asimismo, fue necesario reforzar el bordo de protección margen izquierda del río Los Perros, a la altura de la quinta sección, específicamente en la calle Cristóbal Colon, para lo que se colocaron mil costales.

En Ixhuatán, se realizó el bombeo de 8,820 metros cúbicos para achique de zona de inundación, en el barrio de Curtidores. Para ello, se utilizaron dos bombas de seis pulgadas durante tres días, y en Salina Cruz se apoyó con asesoría en la colocación de costalera en la margen derecha del Río Tehuantepec para proteger al Fraccionamiento Sección 38 de PEMEX y a la refinería Antonio Dovalí, mediante la colocación de 2,000 costales en un tramo de 100 metros.

En cuanto a las acciones de saneamiento, se realizaron en fuentes de abastecimiento de 47 localidades de 24 municipios del Istmo, para lo que se proporcionaron 1,670 frascos de plata coloidal y 471 kilogramos de hipoclorito de calcio, que beneficiaron a 25,000 habitantes.

En la región de Valles Centrales, el Director del Organismo de Cuenca del Pacífico Sur de CONAGUA, convocó a los representantes de las diferentes dependencias federales para coordinar acciones que permitieran solventar las emergencias generadas por fenómenos meteorológicos, de acuerdo con el Decreto Presidencial de fecha 9 de septiembre del 2010.

En el municipio de Santa Lucía del Camino, se realizó un bombeo para el achique de zonas de inundación en las colonias 25 de Enero, Calicanto y Ampliación de Santa Lucía; para ello, se utilizaron 11 bombas charqueras de tres pulgadas y dos bombas de seis pulgadas. Y en la colonia Los Manguitos, en el municipio de San Antonio de la Cal, se utilizó una bomba de seis pulgadas y se suministraron 20,000 litros de agua con una pipa de 10,000 litros de capacidad.

Para el saneamiento, se suministró hipoclorito de calcio y plata coloidal en coordinación con la Secretaría de Salud, la cual es responsable de realizar acciones de saneamiento básico.

La Tabla 2.83 muestra los municipios y localidades que sufrieron los mayores perjuicios en agua potable y alcantarillado.

Tabla 2.83 Municipios con mayor afectación en agua potable y alcantarillado

Municipio	Localidades	Viviendas
Tehuantepec	Barrio Laborío, Barrio Jalisco, Barrio el Cerrito, Barrio Santa María	100
Juchitán	Secciones 5°, 7°, 8° y 9°	1,500
San Francisco Ixhuatan	Barrio Ostuta, Barrio Curtidores	100
Salina Cruz	Colonia Sección 38, Instalaciones de refinería	200
San Blas Atempa	Col. Costa Verde, Col. Cantarranas, Campo Torre	700
Oaxaca de Juárez	San Felipe del Agua, Col. La Cascada, Ejido Guadalupe Victoria, Col. Víctor Bravo Ahuja, Col. Fernando Gómez Sandoval	40
Santa Cruz Xoxocotlán	Fraccionamiento Indeco Xoxo	10
Santa María Tlahuitoltepec	Santa María Tlahuitoltepec	35
Animas Trujano	Animas Trujano	15
Santa Lucía del Camino	Col. 25 de Enero, Col. Calicanto	300
San Antonio de la Cal	Col. Las Moras	100
San Juan Bautista La Raya	San Juan Bautista La Raya	20
Santa Inés Yatzeche	Santa Inés Yatzeche	250
Santa María El Tule	Fraccionamiento El Retiro y Colonia El Nogal	200-300

Fuente: Comisión Nacional del Agua del estado de Oaxaca.

En total, se estimaron 94.7 millones de pesos para realizar las acciones de reconstrucción. El 86.6% de este monto se destinó para acciones de rehabilitación de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y el restante 13.3% se destinó a la realización de obras para protección de centros de población e infraestructura hidroagrícola. (Ver Tabla 2.84).

Tabla 2.84 Acciones de reconstrucción en agua potable y alcantarillado

Fenómeno	Número de municipios afectados	Monto (Miles de pesos)
Agua potable, alcantarillado y saneamiento		
Lluvia severa julio	10	4,657.5
Lluvia severa agosto	75	26,063.8
Lluvia severa septiembre	26	27,021.7
Lluvia severa septiembre	34	10,692.7
Movimiento de laderas	51	4,525.9
Movimiento de laderas	63	8,000.1
Movimiento de laderas	8	1,135.4
Protección a centros de población e infraestructura hidroagrícola		
Lluvia severa julio	10	4,500.00
Lluvia severa septiembre*	26	7,193.8
Lluvia severa septiembre	34	1,000.00
Total		94,790.81

* El monto estimado para este evento fue preliminar en lo referente a las obras de protección a centros de población e infraestructura hidroagrícola
Fuente: Comisión Nacional del Agua del estado de Oaxaca.

En resumen, el total de afectaciones en la infraestructura hidroagrícola se estimó en 102.6 millones de pesos, de los cuales el 93% correspondió a daños y el 7% de pérdidas. (Ver Tabla 2.85).

Tabla 2.85 Resumen de daños y pérdidas en el sector hidráulico**(Miles de pesos)**

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Reconstrucción	94,790.8		94,790.8
Acciones de limpieza		2,121.0	2,121.0
Costaleras		5,220.0	5,220.0
Viáticos		500.0	500.0
Total	94,790.8	7,841.0	102,631.8

Fuente: CENAPRED con datos de la Comisión Nacional del Agua del estado de Oaxaca.

Sectores económicos

Dentro de la infraestructura económica, las carreteras y caminos alimentadores y rurales fueron los que sufrieron las mayores afectaciones, debido a los diversos deslaves que se

presentaron por la accidentada geografía del estado. Este fue el sector que requirió mayores recursos para resarcir sus daños y pérdidas, ya que absorbió el 64% del monto total.

El Sector Eléctrico también reportó algunos perjuicios, principalmente por las Tormentas Tropicales Frank y Mathew; sin embargo, apenas representaron el 0.2% del monto total de daños y pérdidas.

- **Sector eléctrico**

De todos los fenómenos que afectaron al estado de Oaxaca, entre julio y septiembre, los huracanes Frank y Mathew fueron los que mayores efectos tuvieron sobre la infraestructura eléctrica del estado.

La tormenta Frank impactó las áreas de Etlá, Tlacolula, Miahuatlán, Zimatlán, Ocotlán e Ixtlán de Juárez, principalmente en líneas y redes de distribución. El monto requerido para llevar a cabo la rehabilitación de este sector, fue de poco más de 630 mil pesos.

Fue necesario comprar equipo especializado para acceder a las áreas devastadas, así como incluir cuadrillas de contratistas para aumentar los frentes de trabajo. En los almacenes se requirió la disposición de materiales las 24 horas del día para rehabilitar las líneas y redes de distribución siniestradas. El tiempo máximo de interrupción del servicio fue de 49 horas, lo que afectó a 45, 272 usuarios y representó más de 2 millones de kilowatts dejados de vender. (Ver Figura 2.138).



Ixtlán de Juárez



Etlá



Tlacolula



Zimatlán

Figura 2.138 Diversos tipos de afectación en infraestructura eléctrica

En el caso de la Tormenta Tropical Mathew, las áreas de mayor impacto fueron Etna, Tlacolula, Miahuatlán y Zimatlán, las afectaciones fueron similares a las que ocasionó Frank, sin embargo, en este caso también fueron destruidas algunas líneas de subtransmisión. A causa de Matthew, la suspensión

del suministro de luz alcanzó las 76 horas en algunas localidades. Fueron 5,615 usuarios afectados y un total de 436,740 kilowatts dejados de vender.



Figura 2.139 Acciones para acceder a los lugares afectados por parte del personal de CFE

En la Tabla 2.86 se muestra el desglose del monto de los recursos utilizados para la reconstrucción de las afectaciones en el Sector Eléctrico, por ambos eventos; las regiones que recibieron el mayor impacto fueron Etna y Tlacolula.

Tabla 2.86 Desglose de monto de afectaciones por área

Concepto/Área	Etna	Tlacolula	Miahuatlán	Zimatlán	Ocotlán	Ixtlán	LST*	Total (Miles de pesos)
Materiales	164.4	170.5	58.6	38.7	2.0	31.4		465.6
Tiempo extra	56.4	115.5	3.5	6.3	2.4	167.0	28.5	379.6
Viáticos	27.2	222.0		28.3	14.1	27.4		319.0
Mano de obra por terceros	301.9	150.5				108.2		560.6
Mano de obra por reparación de equipos (terceros)	157.7		28.5					186.2
Combustible	12.2	14.1	7.0	2.0		22.9	7.8	66.0
Gastos diversos		16.9				25.7		42.6
Total	719.8	689.5	97.6	75.3	18.5	382.6	36.3	2,019.6

*Líneas de Subtransmisión.

Fuente: Comisión Federal de Electricidad del estado de Oaxaca.

En resumen, los daños y pérdidas en el Sector Eléctrico ascendieron a 7.3 millones de pesos, la mayor parte de los efectos (72.4% del monto total en el sector) se debió a la energía que se dejó de vender a causa de la suspensión del servicio. (Ver Tabla 2.87).

Tabla 2.87 Resumen de daños y pérdidas en el sector eléctrico

(Miles de pesos)

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Materiales de reconstrucción	465.6		465.6
Líneas de subtransmisión	36.3		36.3
Tiempo extra		351.1	351.1
Viáticos		319.0	319.0
Mano de obra por terceros		560.7	560.7
Mano de obra por reparación de equipos (terceros)		186.3	186.3
Combustible		58.2	58.2
Gastos diversos		42.6	42.6
Energía dejada de vender	0	5,310.10	5,310.10
Total	501.9	6,828.0	7,329.9

Fuente: CENAPRED con datos de la Comisión Federal de Electricidad.

• **Comunicaciones y transportes**

Debido a la accidentada geografía del estado y a los diversos deslaves ocasionados principalmente en carreteras alimentadoras y rurales, este sector fue el más perjudicado por los diversos fenómenos ocurridos en la entidad, ya que representó el 64.3% del monto total de los daños y pérdidas.

Fue necesario recurrir a la figura de Apoyos Parciales Inmediatos para realizar la limpieza y remoción de los caminos afectados. En este sentido, se realizaron 382 acciones que se estimaron en 244.6 millones de pesos. (Ver Tabla 2.88).

Tabla 2.88 Monto de las acciones de remoción y limpieza

Miles de pesos

Evento	Municipios afectados	Número de obras	Monto
Caminos estatales			
Movimiento de laderas agosto	63	14	15,500.0
Movimiento de laderas agosto	51	8	8,000.0
Lluvias septiembre	34	25	25,000.0
Lluvias septiembre	26	13	13,300.0
Movimiento de laderas	63	15	15,500.0
Movimiento de laderas	51	8	8,000.0
Caminos rurales			
Movimiento de laderas agosto	63	82	43,445.0
Movimiento de laderas agosto	51	50	24,155.0
Lluvias septiembre	34	17	13,700.0
Lluvias septiembre	26	17	10,450.0
Movimiento de laderas	63	82	43,445.0
Movimiento de laderas	51	51	24,155.0
Total		382	244,650.0

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes del estado de Oaxaca.

La Figura 2.140 muestra los principales bloqueos carreteros, lo que dificultaba, por una parte, el acceso para la repartición de insumos en algunos lugares, y por otra, las acciones de levantamiento de los daños a los diversos sectores que resultaron siniestrados.



Figura 2.140 Principales bloqueos carreteros en el estado

Fuente: Instituto de Protección Civil del estado de Oaxaca

Para realizar las labores de reconstrucción, se requirieron más de 3 mil millones de pesos. Las carreteras estatales fueron las más afectadas, y las lluvias de agosto fueron las que ocasionaron mayores perjuicios por lo que estos demandaron un monto de 1,257.7 millones para su reparación, tanto para la infraestructura federal, como para la estatal y los caminos rurales. (Ver Tabla 2.89).

**Tabla 2.89 Acciones de reconstrucción en carreteras
(Miles de pesos)**

Evento	Municipios afectados	Número de obras	Monto
Carreteras federales			
Lluvias del 21 al 23 de agosto	75	30	490,107.04
Lluvias severas del 25 al 27 de septiembre	26	10	139,153.48
Carreteras estatales			
Lluvias del 21 al 23 de agosto	75	185	801,622.06
Lluvias severas del 25 al 27 de septiembre	26	33	149,046.34
Lluvias severas del 25 al 27 de septiembre	34	61	307,079.74
Movimiento de laderas a partir del 20 de agosto	51		186,332.15
Movimiento de laderas a partir del 20 de agosto	63		418,901.00
Movimiento de laderas a partir del 20 de agosto	8		47,484.03
Caminos rurales			
Lluvias del 21 al 23 de agosto	75	107	502,234.83
Lluvias severas del 25 al 27 de septiembre	26	6	21,300
Lluvias severas del 25 al 27 de septiembre	34	25	96,062.01
Total		457	3,159,322.4

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes del estado de Oaxaca.



Figura 2.141 Diversas afectaciones en carreteras y caminos por las lluvias de julio a septiembre

Finalmente, este sector fue el que absorbió el mayor monto de daños y pérdidas que se estimaron en 3,460.2 millones de pesos. (Ver Tabla 2.90).

Tabla 2.90 Resumen de daños y pérdidas en carreteras

Miles de pesos

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Remoción de escombros y limpieza		244,650.0	244,650.0
Acciones de reconstrucción	3,159,322.6		3,159,322.6
Gastos de operación		56,320.3	56,320.3
Total	3,159,322.6	300,970.3	3,460,292.9

Fuente: CENAPRED con datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del estado de Oaxaca.

Sectores productivos

• **Sector agropecuario**

En este sector se realizó el levantamiento de daños de manera acumulada de julio a octubre de 2010, por lo que no fue posible obtener las afectaciones por evento; sin embargo, de acuerdo con la información proporcionada por personal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el siniestro que mayores efectos dejó sobre los cultivos en el estado, fue la Tormenta Tropical Frank, en el mes de agosto.

A principios de 2010, la federación y el estado, a través del seguro catastrófico, lograron asegurar 653 mil hectáreas de 411 municipios que cubrieron las pérdidas de los cultivos en los lugares afectados. Los principales daños se concentraron en 146 municipios de seis regiones, la región del Istmo fue sin duda la más perjudicada, ya que más de 40 mil hectáreas presentaron detrimento de sus cultivos parcial y totalmente. (Ver Figura 2.142).

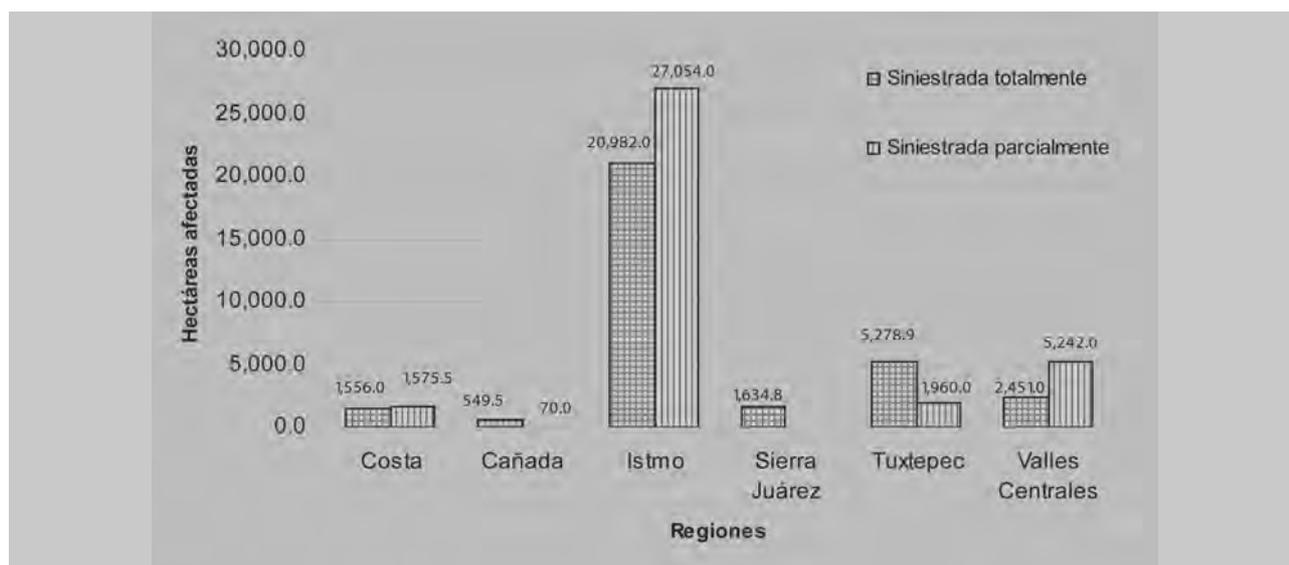


Figura 2.142 Hectáreas afectadas total y parcialmente por región

Como afectación parcial se clasificó a aquéllos cultivos que obtuvieron un rendimiento menor a lo previsto, estos representaron el 52.5%, ligeramente mayor a los siniestrados en su totalidad, los cuales representaron el 47.5% del total de hectáreas. (Ver Figura 2.143).



Figura 2.143 Cultivo inundado

Por otra parte, el cultivo que resultó más perjudicado fue el maíz, que representó el 67.8% de las hectáreas siniestradas y parcialmente afectadas, seguido muy por debajo por el sorgo y el ajonjolí. (Ver Figura 2.144).

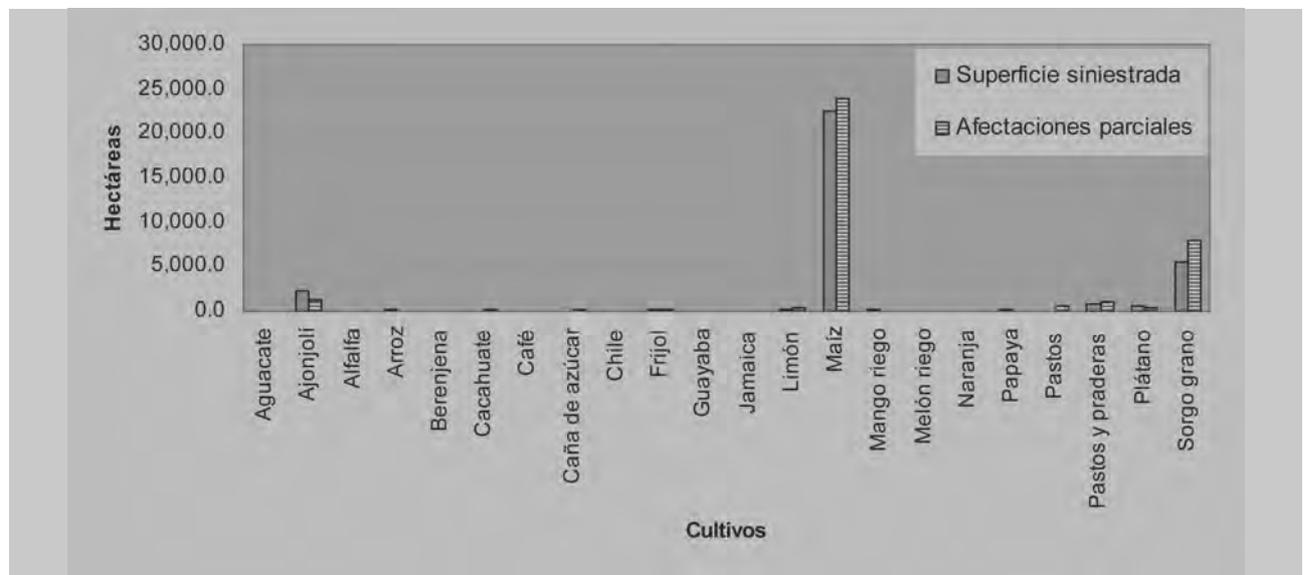


Figura 2.144 Número de hectáreas afectadas por cultivo

Como se mencionó anteriormente, con respecto del total de superficie dañada, el maíz fue el cultivo más afectado, sin embargo, no lo fue así con respecto a la superficie sembrada; en este caso, el ajonjolí fue el más perjudicado, ya que en el estado se siembran 3,786 hectáreas y los efectos de las lluvias impactaron al 88% de la producción de este cultivo en la entidad.

Finalmente, el monto de los daños en agricultura ascendió a 613.5 millones de pesos. Cabe destacar que, de esta cifra, el 65.6% representó la superficie siniestrada en su totalidad y el restante 34.4% fue a causa de los perjuicios parciales de los cultivos. (Ver Tabla 2.91).

Tabla 2.91 Resumen de daños en el Sector Agrícola

Cultivo	Superficie siniestrada	Afectaciones parciales	Total	Superficie sembrada	Porcentaje afectado	Monto de los daños (Miles de pesos)
Aguacate	1.0	0	1.0	sd	sd	35.2
Ajonjolí	2,171.5	1,146.0	3,317.5	3,768.0	58.0	15,787.6
Alfalfa	1.0	0	1.0	79.0	1.0	22.1
Arroz	190.0	0	190.0	sd	sd	5,012.0
Berenjena	6.0	0	6.0	sd	sd	1,093.7
Cacahuate	70.0	128.0	198.0	sd	sd	1,286.3
Café	71.0	25.0	96.0	10,329.0	1.0	585.7
Caña de azúcar	4.0	170.0	174.0	15,663.4	0.0	2,122.8
Chile	13.0	1.0	14.0	86.0	15.0	957.0
Frijol	162.5	159.0	321.5	38,688.0	0.0	2,142.2
Guayaba	1.0	0	1.0	sd	sd	19.6
Jamaica		1.0	1.0	1.0	0.0	2.1
Limón	259.0	405.0	664.0	2,645.0	10.0	15,238.9
Maíz	22,410.0	23,999.5	46,409.5	526,433.0	4.0	410,582.1
Mango riego	125.5	0	125.5	sd	sd	2,977.6
Melón riego	4.0	0	4.0	sd	sd	201.4
Naranja		23.0	23.0	355.0	0.0	102.6
Papaya	206.5	60.0	266.5	1,160.0	18.0	16,364.2
Pastos		585.0	585.0	12,500.0	0.0	41,986.1
Pastos y praderas	722.6	920.0	1,642.6	76,800.0	1.0	6,659.0
Plátano	552.7	320.0	872.7	3,679.0	15.0	19,240.7
Sorgo grano	5,418.0	7,959.0	13,377.0	13,377.0	41.0	71,158.5
Terrenos anuales	63.0	0	63.0	sd	sd	
Total	32,452.3	35,901.5	68,353.8			613,577.4

Fuente: Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación del estado de Oaxaca.

• Comercio, servicios e industria

La Secretaría de Economía tuvo algunas complicaciones para realizar el censo de empresas afectadas, por lo que se valió de diferentes medios para difundir los apoyos que ofreció a los empresarios que sufrieron algún tipo de perjuicio, a consecuencia de los fenómenos registrados entre julio y septiembre.

Fueron dos los esquemas de apoyo que se ofrecieron, el primero consistió en una indemnización a fondo perdido de 15 mil pesos, mismo que se ofreció para aquellas empresas establecidas que contaran con su Registro Federal de Contribuyentes.

El segundo esquema de apoyos se basó en dos opciones de financiamiento, una a través del Fondo para el Fomento Estatal de las Actividades Productivas del estado de Oaxaca

(FIDEAPO), en el cual se financió a empresarios que requerían entre 15 mil y 150 mil pesos para reactivar sus negocios, y otro en el cual se gestionaron créditos, con tasas preferenciales y facilidades de pago con la banca comercial, desde 150 mil y hasta dos millones de pesos.

En resumen, se estimó que 300 empresas sufrieron algún tipo de afectación, de las cuales, aproximadamente la mitad optó por el apoyo a fondo perdido y el resto por las opciones de financiamiento. Cabe señalar que la mayoría de las empresas que registraron perjuicios eran micros y pequeñas, dedicadas a la prestación de servicios y al comercio. Los daños en el sector industrial fueron mínimos, ya que los fenómenos impactaron principalmente en zonas rurales, en donde la actividad industrial es prácticamente inexistente. (Ver Figura 2.145).

Los daños en este sector se estimaron en poco más de 77 millones de pesos, estos se refieren a la destrucción de mercancía, herramientas, afectaciones en la infraestructura de los negocios, mobiliario, etc. Por otro lado, las pérdidas se tasaron en 27 millones de pesos, éstas fueron producto de los servicios dejados de prestar, la mercancía dejada de vender o producir y todo el flujo cesante durante la etapa en que permanecieron cerrados los establecimientos. (Ver Tabla 2.92).



Figura 2.145 Daños en tienda de abarrotes

Tabla 2.92 Resumen de daños en Comercio, Servicios e Industria

Tipo de apoyo	Empresas afectadas	Daños	Pérdidas	Total
	Miles de pesos			
Apoyo directo (Fondo perdido)	300	2,250	788	3,038
Préstamos (de 150 mil a 2 millones de pesos)		75,000	26,250	101,250
Total	300	77,250	27,038	104,288

Fuente: Secretaría de Economía.

Cabe señalar que estas estimaciones se realizaron con apoyo de personal de la Secretaría de Economía del estado de Oaxaca, y que al momento de haber finalizado la misión de evaluación, todavía no se contaba con las cifras definitivas de los censos realizados, por lo que los montos pudieran variar ligeramente.

Medio ambiente

El impacto de los fenómenos registrados en Oaxaca entre julio y septiembre, ocasionaron severos daños en el medio ambiente, sobre todo los derivados de los deslizamientos de laderas que propiciaron el derrumbe de arbolado y el arrastre de suelo. (Ver Figuras 2.146 y 2.147).



Figura 2.146 Derrumbe de arbolado a consecuencia de los deslizamientos



Figura 2.147 Vista aérea de los deslizamiento en la región de la Sierra Norte

La región más afectada en este sentido fue la Sierra Norte, en donde la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) enfocó las labores de atención, mismas que consistieron en retiro de material orgánico con el fin de evitar incendios forestales en el futuro, así como pequeñas obras de restauración y conservación de suelos.

Las acciones mencionadas se realizaron en conjunto con la población, mediante el esquema del Programa de Empleo Temporal (PET); sin embargo, los recursos utilizados en este

sentido fueron escasos, comparados con la magnitud de las afectaciones en el sector. De los 122 municipios que fueron declarados en desastre por inestabilidad de laderas, únicamente se aplicó el PET emergente en 11 municipios para la realización de acciones encaminadas a resarcir los perjuicios en el Medio Ambiente. Los recursos utilizados apenas rebasaron los tres millones de pesos, siendo Santa María Alotepec y Santa María Tlahuitoltepec los municipios que recibieron la mayor cantidad. (Ver Tabla 2.93 y Figura 2.148).

Tabla 2.93 Resumen de recursos del PET emergente para la realización de acciones encaminadas a resarcir las afectaciones en el Medio Ambiente

Municipio	Localidades apoyadas	Monto asignado PET (Miles de pesos)
Santa María Alotepec	1	605.9
Santa María Yavesía	1	184.7
San Miguel Amatlán	1	241.1
Santa Catarina Lachatao	1	350.9
Natividad	1	153.9
Santa María Tlalixtac	1	100.0
San Miguel Santa Flor	1	150.0
San Felipe Usila	3	227.2
Santa María Tlahuitoltepec	1	500.0
San Juan Evangelista Analco	1	250.0
Villa Hidalgo Yalalag	1	250.0
Total	13	3,013.7

Fuente: CENAPRED con información de SEMARNAT.



Figura 2.148 Deslizamiento en el municipio de Santa María Tlahuitoltepec

Otro aspecto que resulta de alta importancia, es el manejo de los residuos sólidos en el estado, ya que únicamente el 5% de la basura que se genera en la entidad es colocada en rellenos sanitarios, el resto se deposita en tiraderos a cielo abierto, situación que, en caso de desastres de origen hidrometeorológico, podría derivar en contingencias sanitarias como producto de la dispersión y acumulación de desechos, la filtración de lixiviados que impactan directamente en el suelo y la contaminación de los mantos acuíferos. (Ver Figura 2.149).



Figura 2.149 Tiradero a cielo abierto en Oaxaca

Conclusiones

El último fenómeno de gran magnitud que afectó al estado de Oaxaca fue el huracán Stan en 2005, que ocasionó la muerte de 5 personas y daños y pérdidas por 1,757.5 millones de pesos. En 2010, los nueve fenómenos evaluados que abarcaron de julio a septiembre ocasionaron la muerte de 24 personas, severas afectaciones en diversos sectores de la población y alcanzaron un monto de daños y pérdidas de 4,424 millones de pesos, situación que seguramente repercutirá en los altos niveles de marginación de las zonas impactadas.

Debido a la accidentada geografía de la entidad, al igual que en 2005, el sector más perjudicado fue Comunicaciones y Transportes, que absorbió más del 60% del monto total de daños y pérdidas.

La evaluación de daños en todos los sectores resultó una tarea titánica, ya que la gran extensión que abarcaron los fenómenos y el difícil acceso a algunas comunidades dificultaron tanto la distribución de insumos, como el levantamiento de daños por parte de los sectores afectados, y se acentuó por la gran cantidad de fenómenos acaecidos.

Por otra parte, el deslizamiento ocurrido en Santa María Tlahuitoltepec es un ejemplo claro de la importancia que se debe dar a la comunicación en situaciones de desastre, ya que las primeras versiones acerca de este fenómeno indicaban que el número de muertes podría superar los mil y que más de 300 viviendas habían sido arrasadas. Lo anterior provocó una intensa movilización de recursos humanos y materiales a la zona, sin embargo, el deslizamiento no fue realmente de las dimensiones que habían manejado las autoridades municipales.

El tema de reubicaciones merece atención especial, ya que para lograr que estos procesos sean exitosos, se requiere integrar a la población afectada durante todo el proceso; asimismo, los predios en los que se pretende construir las nuevas viviendas deben contar con su correspondiente análisis de riesgos para evitar situaciones similares en el futuro.

En el Sector Agropecuario, cabe destacar que en 2010 se aseguraron los cultivos de la mayoría de municipios a través de AGROASEMEX. Con este mecanismo financiero de transferencia del riesgo y el Programa de Atención de Contingencias Climatológicas (PACC), se atendió y se incentivó la reactivación de la producción de los agricultores afectados.

En cuanto al Sector de Comercio, Servicios e Industria, fue la primera vez que se aplicó el programa de Micro Pequeña y Mediana empresa por desastres en el estado, y debido a los diversos bloqueos y a la accidentada geografía, se amplió el plazo para el levantamiento y el reporte de afectaciones.

Finalmente, los recursos utilizados para resarcir las afectaciones en Medio Ambiente fueron escasos comparados con la magnitud del impacto en el sector, ya que se registraron cientos de deslizamientos a lo largo de todo el estado, mismos que ocasionaron la caída de arbolado y el arrastre de suelo. Sin embargo, las acciones únicamente se concentraron en algunas localidades, dejando de atender la mayor parte de ellas. De igual forma, el tema de la disposición de residuos sólidos en la entidad requiere solución en el corto plazo, sobre todo en las zonas más urbanizadas, en las cuales no se hace un manejo adecuado de la basura y a la postre podría derivar en un problema sanitario severo.

2.1.4 Características e impacto socioeconómico de las inundaciones registradas entre agosto y septiembre, en el estado de Chiapas

2.1.4.1 Presentación

Las inundaciones severas en el estado de Chiapas, en los meses de agosto y septiembre de 2010, hicieron evidente la alta vulnerabilidad de los sistemas expuestos y de la propia sociedad Chiapaneca. Tan sólo en dos meses, fueron registrados ocho eventos de importantes consecuencias, que

trajeron consigo un monto considerable de daños y pérdidas en 64 municipios de la entidad. Sin duda, estos fenómenos, los cuales fueron considerados como lluvias severas por la Comisión Nacional del Agua para efectos de la emisión de la declaratoria de desastre, en algunos casos fueron provocados por la tormenta tropical Matthew, las Depresiones Tropicales 2 y 11 y la Onda Tropical 23. Esta cadena de fenómenos es considerada la más destructiva que se ha presentado en Chiapas, en los últimos veinte años, sólo por debajo de los efectos del huracán Stan, en 2005. (Ver Tabla 2.94).

Tabla 2.94 Resumen de municipios por Declaratoria

Declaratoria		Número de Municipios
1	Lluvia severa en Tapachula.	1
2	Lluvia severa en Tuxtla Gutiérrez.	1
3	Lluvia severa en 17 municipios: Acapetahua, Arriaga, Bejucal de Ocampo, Bella Vista, El Porvenir, Escuintla, Frontera Hidalgo, Huehuetán, La Grandeza, Mapastepec, Mazatán, Metapa, Siltepec, Suchiate, Tapachula, Tuxtla Chico y Villa Comaltitlán.	17
4	Lluvia severa en Motozintla.	1
5	Lluvia severa en 14 municipios: Catazajá, Chicoasén, Chilón, Coapilla, El Bosque, Huitiupán, Jiquipilas, Ocosingo, Pichucalco, Pijijiapan, Simojovel, Sitalá, Tumbalá y Yajalón.	14
6	Lluvia severa en 8 municipios: Bochil, Chalchihuitán, Chenalhó, La Trinitaria, Ocozocoautla de Espinosa, Pueblo Nuevo Solistahuacán, San Cristóbal de las Casas y San Juan Cancuc.	8
7	Lluvia severa en 16 municipios: Ángel Albino Corzo, Chapultenango, Francisco León, Ixhuitán, Ixtacomitán, Ixtapangajoyá, Jitotol, La Libertad, Oxchuc, Pantepec, Rayón, San Andrés Duraznal, Solosuchiapa, Sunuapa, Tapalapa y Tapilula.	16
8	Lluvia severa en 6 municipios: Amatán, Copainalá, Ostucán, Reforma, Sabanilla y Tila.	6
Total		64

Fuente: CENAPRED con información del Gobierno del Estado de Chiapas.

Debido a lo anterior, el CENAPRED organizó una misión, integrada por tres investigadores del CENAPRED: dos de la Subdirección de Estudios Económicos y Sociales (encargados de evaluar el impacto socioeconómico que causó el fenómeno en la población) y uno de la Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos (con el fin de analizar las características físicas de las inundaciones severas).

Esta investigación no hubiera sido posible sin el apoyo recibido por parte del Instituto de Protección Civil para el Manejo Integral de Riesgos de Desastres del Estado y su Director General, el Lic. Luis Manuel García Moreno, así como de su equipo de colaboradores.

2.1.4.2 Características del fenómeno

Introducción

Durante septiembre de 2010, en el sureste del país se registraron lluvias extraordinarias debidas a varios fenómenos meteorológicos: la depresión tropical 11-E, los días 3 y 4; la tormenta tropical Matthew, del 23 al 27, y el Frente Frío No. 3, a finales del mes. Hay que recordar que antes de septiembre, hubo también varios fenómenos importantes que dejaron humedad en la región: la tormenta tropical Alex, en junio, las ondas tropicales no. 2 a la 6, durante ese mismo mes, las ondas tropicales no. 16 y 17, durante julio, así como una zona de baja presión, provocando que durante ambos meses se alcanzara una lluvia acumulada superior a la lluvia media histórica, incluida, por supuesto, la del año pasado. Finalmente, en agosto la onda tropical no. 21 también afectó al estado de Chiapas, y produjo la mayor lluvia histórica del registro del norte de Tapachula.

- **Antecedentes de ciclones tropicales en el estado de Chiapas en septiembre**

Históricamente, durante septiembre cinco ciclones han afectado al estado de Chiapas, en el periodo que va de 1854 a 2009 (158 años), desde el océano Atlántico (Jiménez y Baeza, 2006), de los cuales ninguno impactó con categoría de huracán. Del océano Pacífico sólo dos ciclones han impactado al estado, en el periodo 1949 a 2009 (60 años), aunque, de manera curiosa, uno de esos dos lo impactó dos veces (Figura 2.150 y Tabla 2.95).

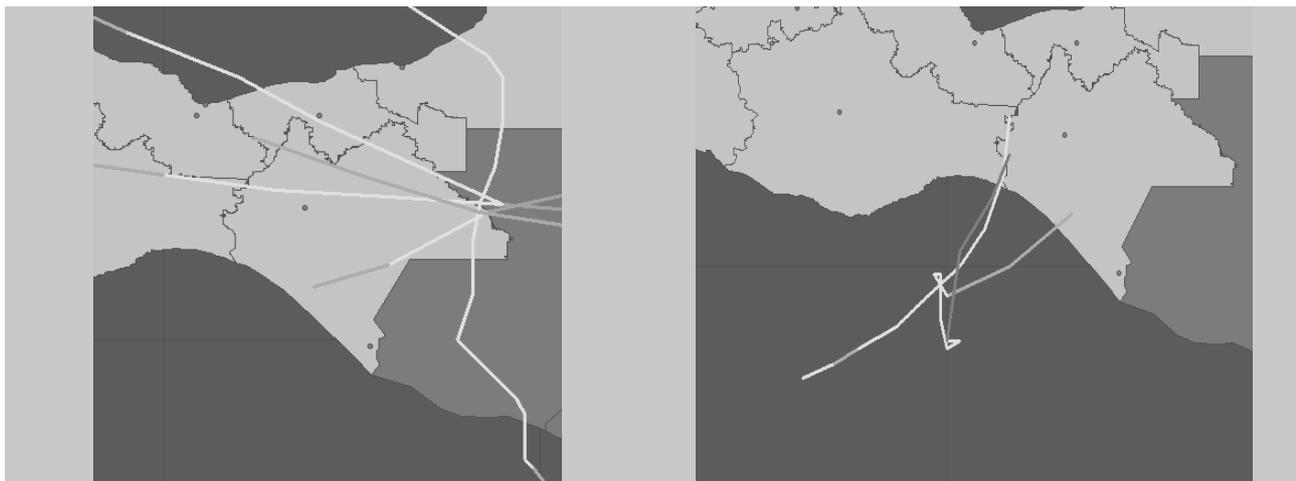


Figura 2.150 Trayectorias de ciclones tropicales del mes de septiembre que han impactado al estado de Chiapas por el océano Atlántico (izquierda) y por el Pacífico (derecha) (Jiménez y Baeza, 2006)

Tabla 2.95 Ciclones tropicales que afectaron a Chiapas en el mes de septiembre, de 1854 a 2009 (Jiménez y Baeza, 2006)

Nombre del ciclón	Categoría máxima	Periodo	Categoría con la que penetró en tierra	Fecha de impacto	Océano
Sin nombre	Huracán 3	23-30 sep, 1941	Tormenta tropical	29 de sep	Atlántico
Sin nombre	Huracán 4	27 sep-06 oct, 1949	Tormenta tropical	29 de sep	Atlántico
Fifi	Huracán 2	14-22 sep, 1974	Tormenta tropical	20 de sep	Atlántico
Greta	Huracán 4	13-19 sep, 1978	Depresión tropical	19 de sep	Atlántico
Félix	Huracán 5	31 ago-06 sep, 2007	Depresión tropical	06 de sep	Atlántico
Orlene	Tormenta tropical	07-08 sep, 1970	Depresión tropical	08 de sep	Pacífico
Olivia	Huracán 1	20-22 sep, 1978	Depresión tropical	20 de sep	Pacífico
Olivia	Huracán 1	20-22 sep, 1978	Tormenta tropical	22 de sep	Pacífico

Descripción del fenómeno

- **Características físicas de la depresión tropical 11-E: origen, evolución y trayectoria**

siguiente día, sin poder intensificar la velocidad de sus vientos más allá de los de una depresión. Sin embargo, y debido a la circulación del fenómeno, produjo gran nubosidad hasta el estado vecino de Chiapas. (Figura 2.151).

La depresión tropical 11-E se formó a partir de una zona de inestabilidad en el golfo de Tehuantepec, el 3 de septiembre, dirigiéndose hacia la costa de Oaxaca y entrando a tierra al

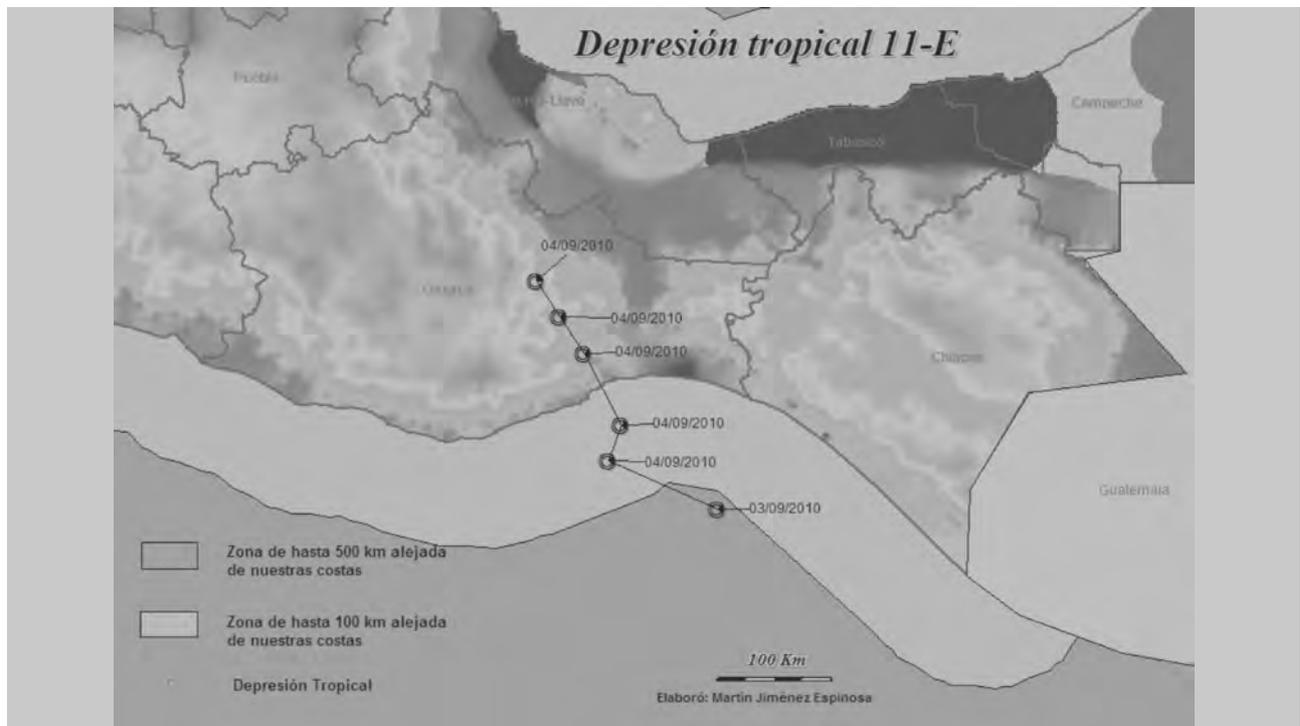


Figura 2.151 Trayectoria de la depresión tropical 11-E

- **Características físicas de la tormenta tropical Matthew: origen, evolución y trayectoria**

La tormenta tropical Matthew se formó a partir de una baja presión asociada a una onda tropical del mar Caribe, se organizó e intensificó en el sur de Jamaica y, el 23 de septiembre, alcanzó la categoría de depresión tropical; al siguiente día, se intensificó a tormenta tropical y con esta categoría impactó en Belice; continuó su trayectoria sobre Guatemala, entrando al estado de Chiapas, el 26 de septiembre. Ese mismo día se degradó a depresión tropical, terminando su trayectoria en las inmediaciones con Tabasco. (Figura 2.152).

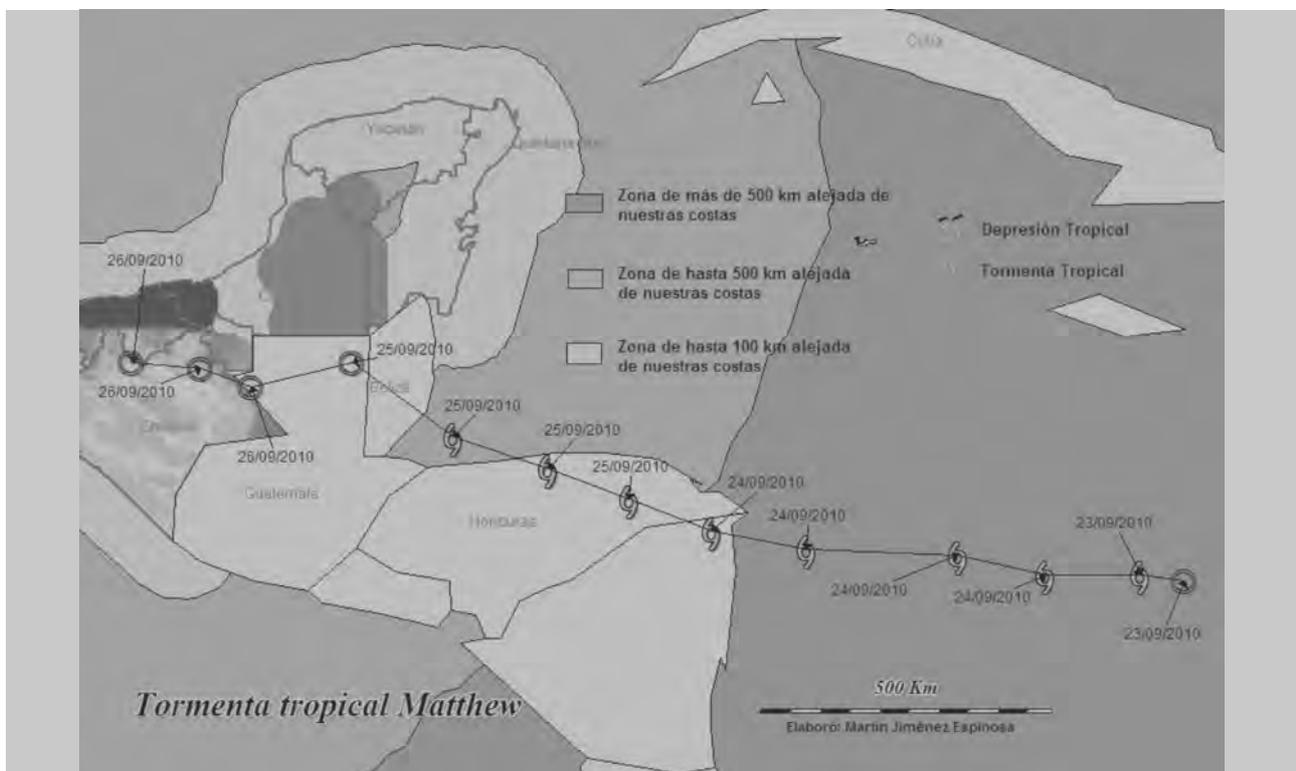


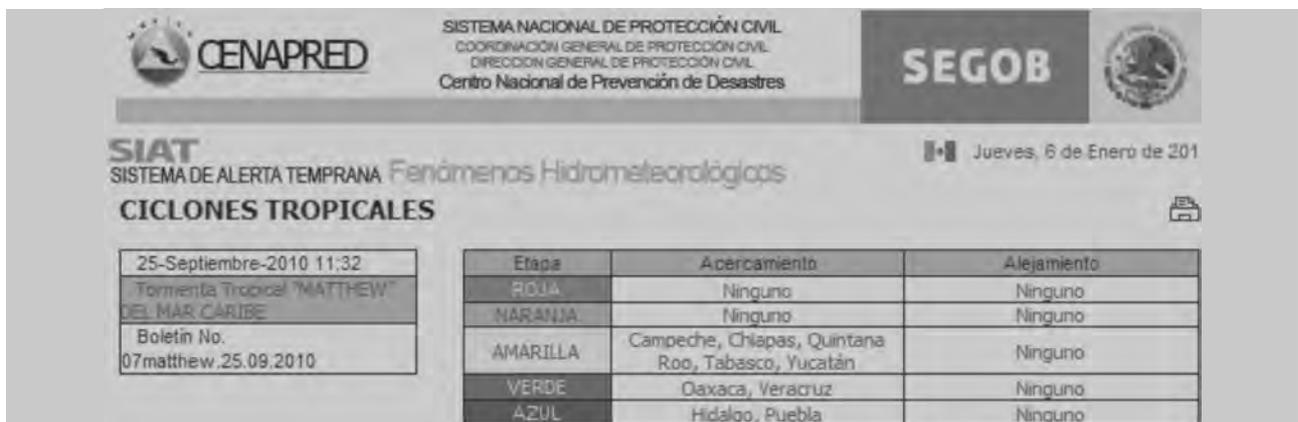
Figura 2.152 Trayectoria de la tormenta tropical Matthew

- **Zonas de alerta**

Debido a la presencia de la depresión tropical 11-E y de la tormenta tropical Matthew, cerca de las costas o de territorio de México, se establecieron alertas del SIAT-CT naranja y amarilla, respectivamente, durante septiembre (Figuras 2.153a y b).



a. Alerta naranja para el estado de Oaxaca y alerta amarilla para el estado de Chiapas por la depresión tropical 11-E del océano Pacífico



b. Alerta amarilla para el estado de Chiapas por la tormenta tropical Matthew

Figura 2.153 Semáforo de alerta para los estados afectados por la depresión tropical 11-E y la tormenta tropical Matthew del océano Pacífico (CENAPRED, 2010)

- **Efectos generados por la depresión tropical 11-E en Chiapas**

Del 3 al 4 de septiembre, se registraron lluvias torrenciales sobre el Soconusco y lluvias intensas sobre la zona Istmo-Costa, en Chiapas.

La precipitación máxima en 24 h de la depresión tropical 11-E, fue de 284.7 mm y se registró del 3 al 4 de septiembre en la estación Huehuetán, en Tapachula, Chiapas (OCFS, 2010a).

Asimismo, la precipitación media en el estado de Chiapas (1941-1996) para septiembre, es de 342.1 mm (SMN, 2011a), por lo que en un solo día, el 4, se precipitó el 83% de todo el mes. (Figura 2.154).



Figura 2.154 Precipitación en mm del 3 al 4 de septiembre (SMN, 2011b)

La humedad que produjo la depresión tropical 11-E en Chiapas, fue importante debido a que la actividad convectiva era fuerte e intensa (Figura 2.155). En la Figura 2.156 se estima un periodo de retorno de 250 años para dichas lluvias.

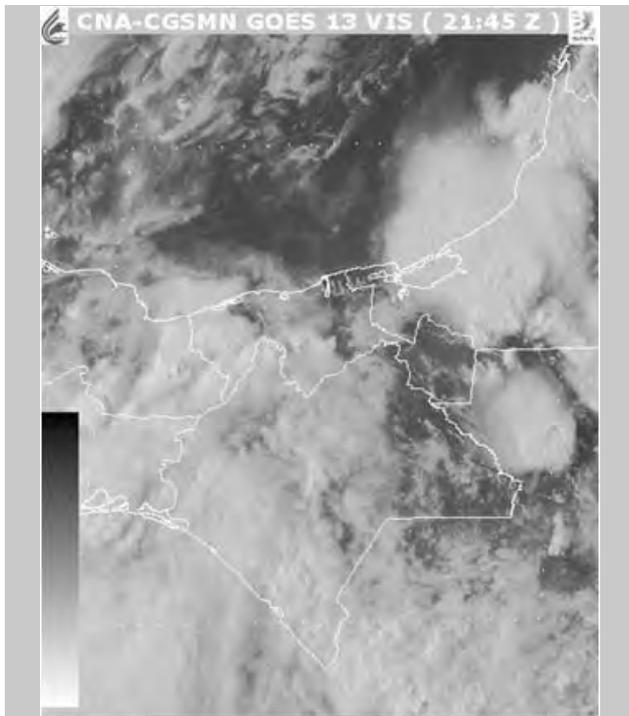


Figura 2.155 Imagen de satélite del 3 de septiembre de 2010, espectro visible (OCFS, 2010a)

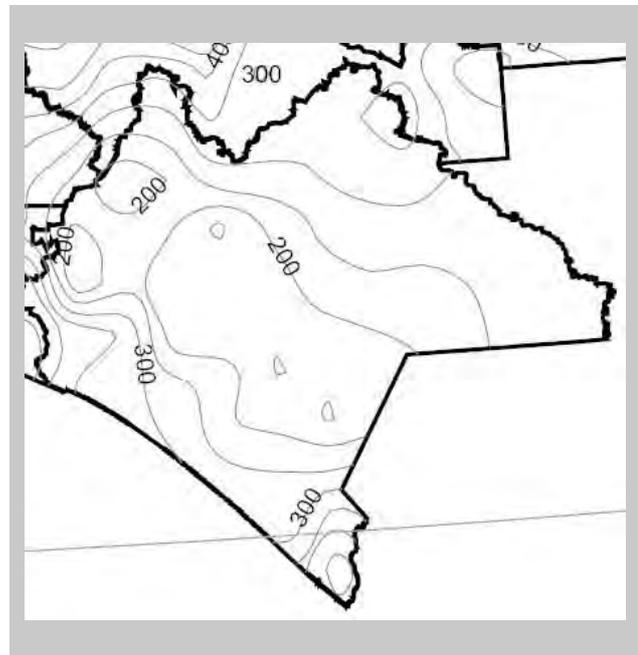


Figura 2.156 Umbrales de lluvia, en mm, para un periodo de retorno de 250 años con duración de 24 horas, en el estado de Chiapas (Eslava et al., 2006)

Tabla 2.96 Lluvias en Chiapas, del 3 al 4 de septiembre de 2010 (OCFS, 2010a)

Estaciones hidrométricas	hp (mm)
Huehuetán	284.7
Escuintla	209.0
Mapastepec	207.0
Despoblado	204.7
Malpaso Tapachula	204.5
Cacaluta	183.8
Novillero	182.0
Obs. Tapachula	216.2
Tonalá	93.3
Arriaga	133.5

- **Efectos generados por la tormenta tropical Matthew del océano Pacífico, en Chiapas**

La precipitación máxima en 24 h de la tormenta tropical Matthew, fue de 270 mm y se registró el 27 de septiembre en la estación Pijijiapan, en la costa de Chiapas (OCFS, 2010a).

Los ciclones tropicales traen consigo intensas precipitaciones, fuertes vientos, oleaje y marea de tormenta altos, los cuales se describen a continuación. En este caso, el efecto principal fue solamente precipitación intensa.

Tabla 2.97 Lluvias en Chiapas, del 25 al 27 de septiembre de 2010 (OCFS, 2010b)

Cuenca	Estación	Lluvias (mm)			Acumulada (mm)
		25	26	27	
Angostura	Aquespala	45.3	0.0	0.3	45.6
	Puente Concordia	54.7	0.0	0.2	54.9
	Chicomuselo	33.9	5.1	11.2	50.2
	Jaltenango	35.5	7.0	-	42.5
Chicoasén	EL Portillo	41.5	17.5	68.5	127.5
	Revolución Mexicana	39.2	9.1	78.5	126.8
	Reforma	54.7	0.0	0.2	54.9
	San Miguel	28.2	0.4	1.9	30.5
	Comitán	48.9	0.9	1.1	50.9
	C.H. Angostura	53.7	11.6	26.7	92.0
	Acala	58.0	30.3	24.0	112.3
	Boquerón	61.5	34.0	23.9	119.4
	Sto. Domingo	49.6	43.9	15.2	108.7
	Tuxtla Gtz. Obs. Met.	54.3	50.6	5.8	110.7
	Villaflores	43.5	29.0	62.0	134.5
La Cabaña	80.6	19.8	24.2	124.6	
Malpaso	Grijalva	50.3	20.3	3.9	74.5
	Santa María	114.6	68.6	35.1	218.3
	Las Flores	72.0	90.4	18.0	180.4
	Yamonho	95.2	20.4	4.8	120.4
	C.H. Malpaso	57.6	15.4	23.9	96.9
Peñitas	Ocotepec	105.6	0.3	8.5	114.4
	Rómulo Calzada	44.6	9.9	45.5	100.0
	Sayula	147.4	7.3	63.2	217.9
	C.H. Peñitas	57.0	4.8	95.9	157.7
Grijalva	Oxolotán	112.0	6.6	16.1	134.7
	Tapijulapa	102.7	4.2	11.2	118.1
	Teapa	111.7	2.4	11.8	125.9
	Puyacatengo	109.8	2.0	9.7	121.5
	San Joaquín	108.2	1.1	43.6	152.9
	Pueblo Nuevo	78.3	6.2	1.2	85.7
	Gaviotas	52.0	11.2	0.0	63.2
	Villahermosa Muelle	51.3	11.3	0.1	62.7
	Porvenir	54.0	13.5	5.0	72.5
	Plan de Ayala		47.0	85.0	132.0
	Platanar	39.7	4.8	29.9	74.4
	Cárdenas	45.0	3.0	18.0	66.0
	Samaria	52.6	4.9	5.7	63.2
	González	26.5	31.0	8.5	66.0
Usumacinta	Boca del Cerro	48.4	36.8	7.2	92.4
	San Pedro	25.7	97.5	13.4	136.6
	Emiliano Zapata	13.4	96.8	1.8	112.0
	Jonuta	-	101.0	9.5	110.5
Tulija	Salto de Agua	47.8	39.7	0.3	87.8
	Macuspana	63.5	9.5	6.8	79.8
Zona Istmo-Costa	Arriaga	89.0	143.4	76.5	308.9
	Tonalá	48.7	96.2	91.7	236.6
	Tres Picos	24.0	257.2	127.0	408.2
	Pijijiapan	22.0	170.0	270.0	462.0
Zona Soconusco	Novillero	18.5	117.0	138.0	273.5
	Mapastepec	12.0	128.0	120.0	260.0
	Cacaluta	12.6	80.8	126.0	219.4
	Escuintla	10.0	74.6	157.0	241.6
	Despoblado	5.5	54.0	83.0	142.5
	Huixtla	5.0		147.0	152.0
	Huehuetan	10.8	55.7	97.2	163.7
	Tapachula	2.8	34.4	28.4	65.6
	Malpaso (Tapachula)	3.5	42.5	49.0	95.0
	Finca Argovia		80.6	90.3	170.9
	Finca Hamburgo	9.0	82.3	138.0	229.3
Finca Chiripa		90.0	-	90.0	

Para este fenómeno, se puede decir que la lluvia del día 27, representa el 79% de la precipitación del promedio histórico de septiembre de todo el registro (1941-1996) para Chiapas.

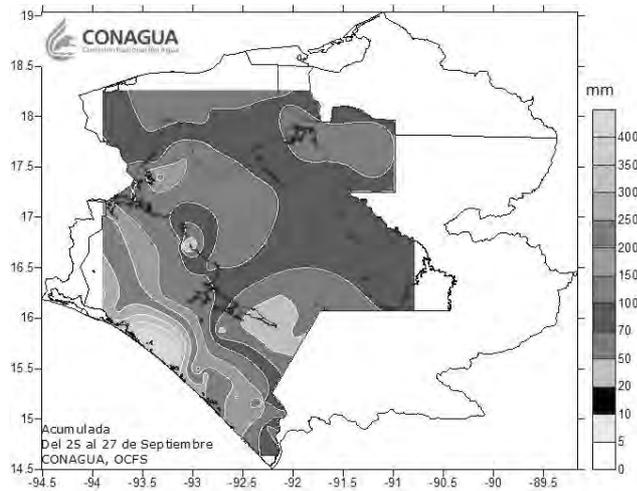


Figura 2.157 Lluvias por la tormenta tropical Mathew, del 25 al 27 de septiembre 2010 (OCFS, 2010b)

La humedad que produjo la tormenta tropical Mathew en Chiapas, fue importante cuando impactó al estado (Figura 2.158), debido a que su circulación provocó una gran entrada de humedad del golfo de Tehuantepec hacia el estado.



Figura 2.158 Actividad convectiva de la tormenta tropical Mathew, el 27 de septiembre, a las 21:31 h UTC (NASA, 2010)

Las lluvias máximas generadas por Mathew, en 24 horas, tendrían un periodo de retorno de 100 años (Figura 2.159).

- **Consecuencias provocadas por la depresión tropical 11-E en Chiapas**

La Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación emitió una declaratoria de emergencia para los municipios de Acapetahua, Escuintla, Huehuetán, Mapastepec, Tapachula, Tuxtla Chico, Villa Comaltitlán, Bejucal de Ocampo, Bella Vista, La Grandeza, El Porvenir, Siltepec y Arriaga, del estado de Chiapas, por la ocurrencia de lluvias severas los días 3 y 4 de septiembre de 2010. Con esta acción, se activaron los recursos del Fondo Revolvente del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). Posteriormente, se emitió una declaratoria de emergencia para el municipio de Motozintla, por la ocurrencia de lluvias severas el día 4 de septiembre de 2010.

- **Consecuencias provocadas por la tormenta tropical Mathew, en Chiapas**

La Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación emitió una declaratoria de emergencia para los municipios de Amatlán, Copainalá, Ostucacán, Reforma, Sabanilla y Tila, del estado de Chiapas, por la ocurrencia de lluvias severas los días 25, 27 y 28 de septiembre de 2010. Con esta acción, se activaron los recursos del Fondo Revolvente del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). Asimismo, se emitió una declaratoria de emergencia para los municipios de Catazajá, Jiquipilas, Pichucalco, Simojovel, Chilón, Yajalón, Ocosingo, Sitalá, Huitiupán, Tumbalá, Coapilla, Pijijiapan, El Bosque y Chicoasén, por la ocurrencia de lluvias severas los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010. Posteriormente, se emitió una declaratoria de emergencia para los municipios de Bochil, Chalchihuitán, Chenalhó, La Trinitaria, Ocozacoatl de Espinosa, Pueblo Nuevo Solistahuacán, San Cristóbal de las Casas y San Juan Cancuc, por la ocurrencia de lluvias severas los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010. Finalmente, se emitió una declaratoria de emergencia para los municipios de Ángel Albino Corzo, Chapultenango, Francisco León, Ixhuitán, Ixtacomitán, Ixtapangajoyá, Jitotol, La Libertad, Oxchuc, Pantepec, Rayón, San Andrés Duraznal, Solosuchiapa, Sunuapa, Tapalapa y Tapilula, por la ocurrencia de lluvias severas los días 25, 26, 27, 28 y 29 de septiembre de 2010.

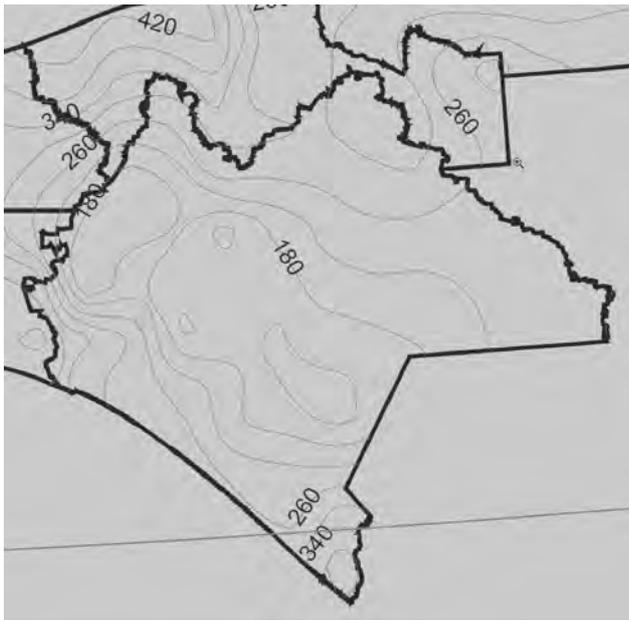


Figura 2.159 Umbrales de lluvia, en mm, para un periodo de retorno de 100 años con duración de 24 horas, en el estado de Chiapas (Eslava et al., 2006)

- **Inundaciones y flujo de escombros en algunos municipios**

En San Cristóbal de las Casas, los ríos El Sumidero y El Túnel alcanzaron el 100% de su capacidad. Se produjeron, además, encharcamientos de 30 a 50 cm en varias colonias y barrios de la cabecera municipal. También, se presentaron encharcamientos en viviendas de los barrios Emiliano Zapata (40), Ciudad Real (30), Peje de Oro (30), fraccionamiento Patria Nueva (35), Bosque del Sol (60), fraccionamiento La Isla (30), Campanario (60) y 14 de Septiembre (60).

En Yajalón, se afectaron 215 viviendas, hubo arrastre de 40 vehículos, tres puentes que conectan a la cabecera colapsaron, quedó sin energía eléctrica la cabecera municipal durante toda la noche y se reportó la caída de 11 postes de energía eléctrica, así como 32 comercios de la zona centro con afectaciones severas. Por ello, se activó el Ayuntamiento como refugio temporal a donde se trasladaron 6 familias, es decir, unas 20 personas. Todo esto provocado por las lluvias que desbordaron el río Chulá.

Asimismo, se reportaron 2 fallecimientos y 3 desaparecidos. Hubo afectaciones por desbordamiento del río Chulá en la cabecera municipal, afectando los barrios Linda Vista, San Martín, San Antonio, Chulá, Belén, campo de aviación, Jonuta, San Miguel y Centro; de forma preliminar, se reportaron afectaciones por encharcamientos en más de 349 viviendas, 40 vehículos que estaban estacionados fueron arrastrados por las corrientes, se colapsaron 3 puentes: 1 de concreto en el barrio Chulá, 1 de tubos en la colonia Linda Vista y 1 más de tubos en el barrio Jonuta, 10 postes de energía eléctrica resultaron derribados, se presentaron afectaciones en oficinas de la SAGARPA y Bancomer, así como en 32 establecimientos comerciales ubicados en los perímetros del arroyo y parte céntrica de la ciudad.

En Chilón, se reportaron 2 fallecimientos por colapso de su vivienda por deslizamiento de la ladera cercana. Se presentaron afectaciones en la colonia Centro con encharcamiento de 100 viviendas, se activó el Auditorio Municipal como refugio temporal, pero no lo usó la población ya que los niveles de agua bajaron de forma inmediata. En los barrios San Antonio Gemel y Guadalupe de la cabecera municipal, se reportaron 2 viviendas afectadas por flujos de lodo. Por desbordamiento de río innominado, resultaron afectadas 63 viviendas de los barrios Linda Vista, Las Golondrinas y Gemel.

En Ocosingo, se reportó la evacuación preventiva de 90 a 100 familias de las colonias Maya y Bugambillas, en la cabecera municipal, debido al desbordamiento del río Sich (La Virgen), que afectó viviendas de esas colonias con encharcamientos de 30 a 40 cm. Las personas fueron trasladadas al refugio temporal ubicado en la Secundaria Técnica No. 16.

En Pijijiapan, en la comunidad San Isidro, se registró el desbordamiento del río San Isidro, afectando a 80 viviendas con una altura de 60 cm de agua. Por desbordamiento del río Coapa Echegaray y el canal Cajón de la Vaca, un total de 14 viviendas ubicadas en el ejido Tulipanes sufrió encharcamientos de 50 cm de altura; en el ejido Cenicero, hubo afectaciones en 122 viviendas con un nivel de agua de 90 cm. En el ejido Salto de Agua, se activó un refugio temporal donde se ubicaron 30 familias con 104 personas del ejido Cenicero, y 7 familias con 21 personas del ejido Tulipanes. Por desbordamiento del río Pijijiapan, 80 viviendas de la ranchería El Topón resultaron afectadas por inundación de 80 cm de altura, lugar donde se activó un refugio temporal.

En Angel Albino Corzo, la carretera Ángel Albino Corzo-San Nicolás quedó afectada por derrumbes en un tramo de 2 km, por lo que quedaron incomunicadas las comunidades de Santa Rita, Nueva Independencia, Plan de Ayutla, Montebello Altamira, La Paz, Nuevo Progreso y Nuevo Milenio. Además, resultó afectada la tubería que abastece de agua a la cabecera municipal, realizándose el abastecimiento a través de camiones pipa. Se efectuó la evacuación preventiva de 120 personas de Nueva Colombia por helicóptero a la cabecera municipal. Asimismo, se registraron 20 derrumbes en el camino que lleva a la comunidad. Las comunidades de Monterrey, Santa Rita, Paraíso, Independencia, Cuxtepeques y el ejido Buena Vista, estuvieron incomunicadas por derrumbes debido a las fuertes lluvias.

En Pichucalco, resultaron afectadas 5 viviendas por inundación de aproximadamente un metro en el interior, a consecuencia del escurrimiento del río Pichucalco en las colonias suburbanas de la periferia de la cabecera municipal.

A continuación se presentan fotografías de inundaciones y flujo de escombros en algunos de los municipios listados anteriormente. (Figura 2.160).



a. Inundación en el Barrio de la Merced, Calle Diego de Mazariegos, San Cristóbal de las Casas



b. Teatro de la Ciudad, San Cristóbal de las Casas



c. Desbordamiento en río, Yajalón



d. Destrucción de muro por flujo de escombros, Yajalón



e. Limpieza por flujo de escombros, Yajalón



f. Desbordamiento en río, Yajalón

Figura 2.160 Algunas afectaciones de las lluvias intensas generadas por la tormenta tropical Matthew, en los municipios de San Cristóbal de las Casas y Yajalón, Chiapas (OCFS, 2010c)

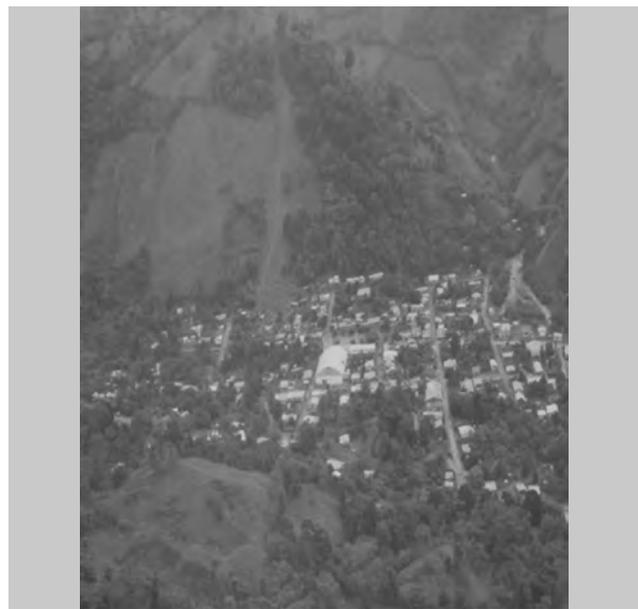
- **Flujo de lodos en Amatán**

Debido a las fuertes lluvias, hubo un flujo de lodo que produjo alrededor de 16 muertes. 5 heridos se trasladaron al hospital ISSTECH "Vida Mejor", en Tuxtla Gutiérrez, con helicópteros

del Gobierno del Estado. Hubo 8 casas colapsadas (pérdida total) y 2 casas con daños parciales. La CONAGUA mencionó que el dictamen de Protección Civil podría indicar reubicación del poblado Reforma y Planada. (Figura 2.161).



a. Vista aérea



b. Ladera donde se produjo flujo de lodo

Figura 2.161 Algunas afectaciones de las lluvias intensas generadas por la tormenta tropical Matthew, en el municipio de Amatán, Chiapas (OCFS, 2010c)

Conclusiones y recomendaciones

Se estimó que las precipitaciones intensas de septiembre de 2010, alcanzaron periodos de retorno de 100 a 250 años, lo que las supone extraordinarias. Al parecer, la tormenta tropical Matthew produjo más daños que los otros fenómenos que se presentaron durante ese mes. Aun cuando la depresión tropical 11-E produjo lluvias récord en Tapachula, no se presentaron daños similares a los ocurridos en el 2005, precisamente por las obras y reubicaciones de la población que se realizaron en ese entonces.

Por todo lo anterior se recomienda lo siguiente:

1. Elaboración de mapas de riesgo por inundaciones que permita definir áreas afectables asociadas a varios periodos de retorno, ya que algunas poblaciones están localizadas en zonas bajas cercanas a ríos.
2. Para el caso de los flujos súbitos, se aconseja la implementación de un sistema de alerta que trabaje con base en la intensidad de la lluvia para anticiparse a la formación de este tipo de inundaciones repentinas, que pueden tomar desprevenida a la población y causar muertes. A largo plazo, se podría utilizar el radar de Mozotal para realizar este tipo de alertamientos.
3. Respecto de los flujos de lodo, sería conveniente iniciar estudios sobre la susceptibilidad de estos fenómenos en aquellas poblaciones asentadas al pie de laderas con pendiente fuerte. Se puede utilizar la metodología que el CENAPRED ha elaborado al respecto (Mendoza y Domínguez, 2006).

2.1.4.3 Impacto socioeconómico

Apreciación de conjunto

La serie de lluvias severas que se presentaron en el estado de Chiapas, en los meses de agosto y septiembre, las cuales afectaron a 64 municipios, todos señalados como desastre natural en ocho diferentes declaratorias, trajeron consigo una secuela de daños y pérdidas estimadas en 8,456 millones de pesos, de los cuales, 7,883, es decir, el 93% del monto total, correspondieron a daños, principalmente por la destrucción de acervos relacionados en su mayoría con infraestructura económica, en especial del sector carretero. Los restantes 572 millones fueron considerados como pérdidas, las cuales incluyen, en su mayoría, todos los gastos generados en la emergencia y en la reconstrucción de las zonas afectadas. (Ver Tabla 2.98).

Tabla 2.98 Resumen de daños y pérdidas ocasionados por las lluvias en los meses de agosto y septiembre
(Miles de pesos)

Concepto	Daños	Pérdidas	Total	Porcentaje del total
Sectores sociales				
Vivienda	43,230.2	27,894.0	71,124.2	0.8
Salud	650.6	5,512.8	6,163.4	0.1
Educación	13,173.0	1,036.9	14,209.9	0.2
Agua potable y alcantarillado	53,495.8	1,604.9	55,100.7	0.7
Infraestructura hidroagrícola	1,020,295.1	142,841.3	1,163,136.4	13.8
Subtotal	1,130,844.7	178,889.9	1,309,734.6	15.5
Infraestructura económica				
Infraestructura carretera	6,639,229.6	265,884.1	6,905,113.7	81.7
Infraestructura eléctrica	1,200.0	4,800.0	6,000.0	0.1
Infraestructura urbana	69,741.0	2,092.2	71,833.2	0.8
Subtotal	6,710,170.6	272,776.3	6,982,946.9	82.6
Sectores productivos				
Agricultura, ganadería y acuicultura	21,362.7	69,390.5	90,753.2	1.1
Comercio y servicios	5,223.3	1,567.0	6,790.3	0.1
Subtotal	26,586.0	70,957.5	97,543.5	1.2
Otros sectores				
Atención de la emergencia	0.0	49,175.3	49,175.3	0.6
Medio ambiente	16,171.0	485.1	16,656.1	0.2
Subtotal	16,171.0	49,660.4	65,831.4	0.8
Total	7,883,772.3	572,284.1	8,456,056.4	100.0

Fuente: CENAPRED con información de diversas fuentes.

Los efectos combinados de los ocho fenómenos naturales sobre los que da cuenta este informe, tuvieron un valor relativamente moderado en términos monetarios con respecto de los efectos de otros eventos ocurridos en historia reciente, como es el caso de huracán Stan que perjudicó la región del Soconusco, el cual dejó daños y pérdidas del orden de los 15 mil millones de pesos. En el caso que nos atañe, el monto total de afectaciones significó un 5.4% del PIB de la entidad.

Como se mencionó anteriormente, y como se puede observar en la tabla anterior, el sector más siniestrado fue el de la infraestructura carretera que concentró el 81.7% del monto total de daños y pérdidas. De éstas, las que acumularon un mayor número de daños fueron las correspondientes a carreteras estatales, particularmente los caminos rurales.

A pesar de que la técnica ingenieril permite el diseño y construcción de caminos más seguros en zonas de topografía agreste, existe la percepción de que es más barato reconstruir que realizar obras de reforzamiento; es importante incrementar las capacidades de diseño geotécnico de caminos en estas zonas, ya que en el largo plazo resultará más barato.

Otro sector que presentó daños y pérdidas considerables, fue la infraestructura hidroagrícola a cargo de la CONAGUA, la cual concentró el 13.8% del monto total. Los restantes sectores tuvieron una participación relativamente pequeña, sin embargo, casos como el de la vivienda tuvieron perjuicios significativos, si bien no tanto en términos monetarios, sí en las economías familiares más frágiles, debido a afectaciones en las actividades de traspatio, tales como las relativas a la crianza de aves, puercos y producción frutal, entre otras, lo anterior por los daños que se presentaron en las viviendas.

Mención especial merecen las afectaciones ocurridas por diversos deslizamientos de laderas presentadas en el municipio de Amatán y Ángel Albino Corzo, localidad de Nueva Colombia, ocurridos entre el 27 y 29 de septiembre de 2010. En el primero de ellos, registrado en los poblados Reforma y Planada, 16 campesinos de la etnia zoque murieron sepultados por un deslave que cayó sobre más de 30 casas, mientras que en el segundo, el saldo fue de tres muertos.

Pero no sólo estos eventos provocaron la pérdida de vidas humanas; al hacer un recuento de los decesos ocurridos en la entidad, a raíz de las fuertes lluvias del mes de septiembre, además de los 19 fallecimientos por deslizamientos, también se suman tres en los municipios de Chilón, Huitiupán y Jiquipilas, por lluvias severas provocadas por la tormenta tropical Matthew, dos en el municipio de Tapachula y otro en Tuxtla Gutiérrez, dos más en Mazatan y Oxchuc y, finalmente, tres más por el desbordamiento del río Shulá, en la cabecera municipal de Yajalón, con lo que en total sumaron 30 personas muertas por las lluvias de septiembre, en la entidad (ver Figura 2.162).



Figura 2.162 Derrumbe en la localidad de Nueva Colombia, en el estado de Chiapas

Características socioeconómicas del estado

Chiapas es uno de los 31 estados que, junto con el Distrito Federal, conforman las 32 entidades federativas de México. Se localiza al sureste del país, colinda al norte con el estado de Tabasco, al oeste con Veracruz y Oaxaca, al sur con el océano Pacífico y al este con la República de Guatemala. Tuxtla Gutiérrez es la capital del estado. Cuenta con 73,289 kilómetros cuadrados, que representan el 3.8% de la superficie del país y lo convierten en el octavo estado más grande de México.

Chiapas consta de 118 municipios. Según el Censo de Población y Vivienda 2005, se reporta una población de 4,293,459 habitantes, que representan un 4.2% de la población nacional, dividida en 2,184,629 mujeres y 2,108,830 hombres. La entidad ocupa el séptimo lugar a nivel nacional, por número de habitantes. El 48% de la población del estado es considerada urbana y el 52% rural.

Los hablantes de alguna de las lenguas indígenas en territorio chiapaneco, suman 26 de cada 100 (7 de ellas no hablan español). En Chiapas, habitan 12 de los 62 pueblos indios reconocidos oficialmente en México, aunque la Constitución local únicamente reconoce nueve. El Índice de Desarrollo Humano es de 0.7185, que lo coloca como un estado con desarrollo medio, aunque de hecho es el último de las 32 entidades.

En términos de infraestructura, cuenta con una red de carreteras de 2,263 kilómetros y una red ferroviaria de 557 kilómetros, seis aeropuertos y 24 Instituciones de Educación Superior. El Puerto de Chiapas conecta con los mercados del Pacífico.

El Producto Interno Bruto (PIB) del estado ascendió a 212 mil millones de pesos en 2008, con lo que aportó el 1.8% al PIB nacional. Las actividades terciarias, entre las que se encuentran los

servicios inmobiliarios y el comercio, aportaron un 66.3% al PIB estatal. Ocupa los primeros lugares a nivel nacional en producción ganadera, avícola e industrial, así como de gas y petróleo. El total de la Población Económicamente Activa (PEA) en 2009, ascendió a 1,676,122 habitantes, cantidad que representa el 3.8% de la PEA nacional.

El estado se divide en 9 regiones económicas: I. Centro (22 municipios), agropecuaria, turismo, avícola y piscícola. II. Altos (18 municipios), turismo, servicios y agrícola. III. Fronteriza (9 municipios), turismo, silvicultura, agricultura, invernaderos, comercio y servicios. IV. Frailesca (5 municipios), agrícola, avícola, ganadera, comercio y servicios. V. Norte (23 municipios), agrícola, ganadera, petroquímica, comercio y servicios. VI. Selva (14 municipios), turismo, pesca, agropecuaria y silvícola. VII. Sierra (8 municipios), agrícola, silvícola, comercio y servicios. VIII. Soconusco (16 municipios). IX. Istmo-Costa (3 municipios).

Algunas de las principales actividades económicas del estado, como la agricultura y la ganadería, son beneficiadas por las intensas lluvias y numerosos ríos. El suelo de Chiapas es uno de los más fértiles del país. Esta entidad figura entre los principales productores de café y plátano, también se distingue por su producción de cacao, maíz, mango, piña, algodón y frijol. Asimismo, cuenta con campos petroleros (al norte de la entidad) y con producción de café, miel y cacao, además de aserraderos, cuya producción está destinada al mercado exterior.

En su orografía, la Sierra Madre de Chiapas inicia en el río Astuta y termina en el volcán Tacaná, formando un conjunto de serranías. Los ramales que se desprenden de la sierra corren hacia el centro del estado y dan lugar a valles más fértiles como los de San Cristóbal, Cintalapa y Comitán.

La montaña más alta de la entidad es el volcán Tacaná, cuya altura supera los cuatro mil metros sobre el nivel del mar. La meseta central mide 50 kilómetros de ancho en promedio y se extiende de San Cristóbal de las Casas a Comitán de Domínguez. Los ríos más importantes de Chiapas son el Mezcalapa, el Grijalva y el Usumacinta.

Atención de la emergencia

Entre agosto y septiembre, se registró el impacto de varios fenómenos en el estado de Chiapas que provocaron intensas lluvias en gran parte de su territorio. Con el fin de brindar atención oportuna a la población susceptible de ser afectada y proteger la vida y los bienes de la misma, el Gobierno del Estado solicitó las correspondientes declaratorias de emergencia a la Secretaría de Gobernación, sumando un total de seis, tres de las cuales fueron producto del ciclón tropical Mathew, e incluyendo 59 municipios. (Ver Tabla 2.99 y Figura 2.163).

Tabla 2.99 Resumen de declaratorias de emergencia emitidas entre agosto y septiembre para el estado de Chiapas

Fenómeno	Número de declaratorias de emergencia	Municipios declarados en emergencia
Lluvias Intensas Motozintla	1	1
Lluvias intensas Tuxtla Gutiérrez	1	1
Depresión tropical 11-E	1	13
Ciclón tropical Mathew	3	44
Total	6	59

Fuente: CENAPRED con información del Diario Oficial de la Federación.

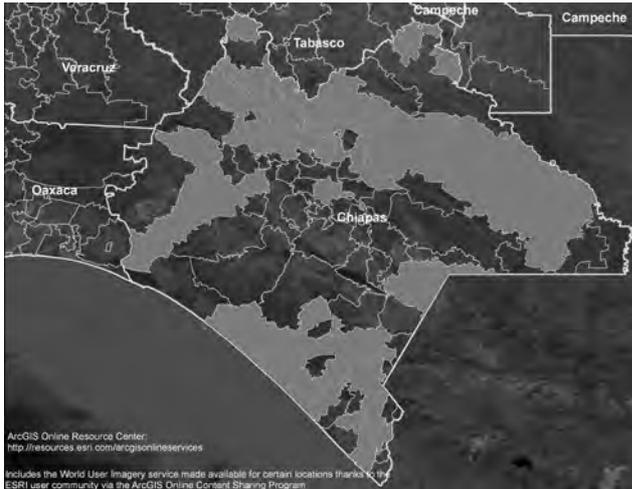


Figura 2.163 Municipios declarados en emergencia entre agosto y septiembre

Además, previo al impacto del fenómeno, el Instituto Estatal de Protección Civil mantuvo el seguimiento de los fenómenos perturbadores y emitió los consecuentes alertamientos, con el fin de que todas las dependencias y la población en general estuvieran pendientes de la situación. De igual forma, se realizaron evacuaciones preventivas, por vía aérea y terrestre, de población asentada en zonas de riesgo.

Con el fin de brindar refugio a la población afectada, se instalaron 70 refugios temporales, en los cuales se brindó atención a 4,692 personas. Paralelamente, una gran parte de los afectados (alrededor de 30 mil) decidió refugiarse con familiares o vecinos. (Figuras 2.164 y 2.165).



Figura 2.164 Refugios temporales durante la etapa de atención de la emergencia



Figura 2.165 Evacuación de población asentada en zonas de riesgo

Entre los insumos enviados por la Federación, a través del Fondo Revolvente del FONDEN, destacó la repartición de más de 50 mil despensas, 55 mil cobertores y cerca de 114 mil litros de agua embotellada. El costo estimado de los insumos entregados durante la etapa de atención de la emergencia, fue de 49.2 millones de pesos, mismos que se cuantificaron como pérdidas asociadas a la ocurrencia de los fenómenos. (Ver Tabla 2.100).

Tabla 2.100 Número de insumos enviados a través del Fondo Revolvente del FONDEN para la atención de la población afectada por las intensas lluvias ocurridas en el estado de Chiapas

Concepto	Evento 1	Evento 2	Evento 3	Evento 4	Evento 5	Evento 6	Suma de insumos	Monto estimado (Miles de pesos)
Despensas	25,156	337	3,000	12,976	7,203	1,945	50,617	12,096.5
Lámina galvanizada	4,000	0	0	2,000	1,000	1,000	8,000	2,505.6
Cobertores	5,000	1,350	0	30,000	15,000	3,891	55,241	3,748.7
Colchonetas	5,000	1,350	0	30,000	15,000	0	51,350	10,185.8
Impermeables	12,000	500	0	2,000	1,000	1,000	16,500	2,871.0
Guantes de carnaza	20,100	500	0	500	250	250	21,600	648.0
Botas de hule	3,200	675	0	2,000	1,750	175	7,800	1,111.1
Costales	500,000	40,000	0	35,000	5,000	8,000	588,000	4,092.5
Linternas	4,931	337	0	800	400	200	6,668	400.1
Marros	2,000	800	0	200	0	0	3,000	420.0
Carretillas	4,000	800	0	0	0	0	4,800	3,024.0
Palas	5,000	800	0	800	0	0	6,600	1,056.0
Zapapicos	5,000	800	0	800	0	0	6,600	660.0
Paquete de limpieza	6,828	337	0	7,000	3,500	1,945	19,610	2,923.1
Paquete de aseo personal	12,500	337	3,000	7,000	6,000	1,945	30,782	2,499.5
Litros de agua	85,000	3,000	5,000	3,333	12,666	5,000	113,999	684.0
Barretas	0	0	0	500	0	0	500	25.0
Machetes	0	0	0	800	0	0	800	43.2
Azadones	0	0	0	800	0	0	800	56.0
Toallas sanitarias	0	0	0	10,000	0	5,000	15,000	30.0
Pañales	0	0	0	17,000	0	4,000	21,000	63.0
Bañeras para bebe	0	0	0	100	0	62	162	32.4
Total	699,715	51,923	11,000	163,609	68,769	34,413	1,029,429	49,175.5

Evento 1: Lluvia severa en 17 municipios. Evento 2: Lluvia severa en Motozintla. Evento 3: Lluvia severa en 14 municipios. Evento 4: Lluvia severa en 8 municipios. Evento 5: Lluvia severa en 16 municipios. Evento 6: Lluvia severa en 6 municipios.

Fuente: Fondo Revolvente del FONDEN.



Figura 2.166 Distribución y repatriación de insumos a la población afectada

Sectores sociales

- **Sector vivienda**

A pesar de que las afectaciones ocasionadas en las viviendas por los ocho eventos evaluados en el estado de Chiapas, apenas representaron el 0.8% del monto total de daños y pérdidas, este sector impacta directamente sobre la calidad de vida de las personas. Considerando que en 2005 el huracán Stan afectó principalmente a los sectores sociales, al igual que en 2007 el ciclón tropical Bárbara y los frentes fríos 2 y 4 ese mismo año, estos fenómenos no han permitido una recuperación en los sectores menos favorecidos de la población.

En 2010, un total de 1,723 viviendas de 64 municipios fueron afectadas, el 15% presentó daños mínimos; el 48.8%, daños menores como fisuras en techos, muros y pisos, desperfectos leves en albañilería y servicios al interior de la vivienda (agua, drenaje y energía eléctrica), sin afectar su estructura; el 22.7%, daños parciales; el 7% de las viviendas fue destruida totalmente, y el restante 7.3% necesitó ser reubicada. (Ver Figura 2.167).



Figura 2.167 Diversos tipos de afectaciones en vivienda

El mayor número de viviendas perjudicadas por los diversos fenómenos (37.2% del total de viviendas), se registró a causa de las lluvias que afectaron principalmente al municipio de Tuxtla Gutiérrez, y que no fueron consideradas por el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) debido a que no se ajustaban a los requerimientos para acceder a los recursos. Sin embargo, fueron apoyadas a través de otros programas federales y estatales.

En total, las lluvias que afectaron al municipio de Tuxtla Gutiérrez, el 18 de septiembre, representaron el 37.2% del total de viviendas afectadas, y las que afectaron a 14 municipios, del 26 al 27 de septiembre, constituyeron el 25.2%. (Ver Figura 2.168).

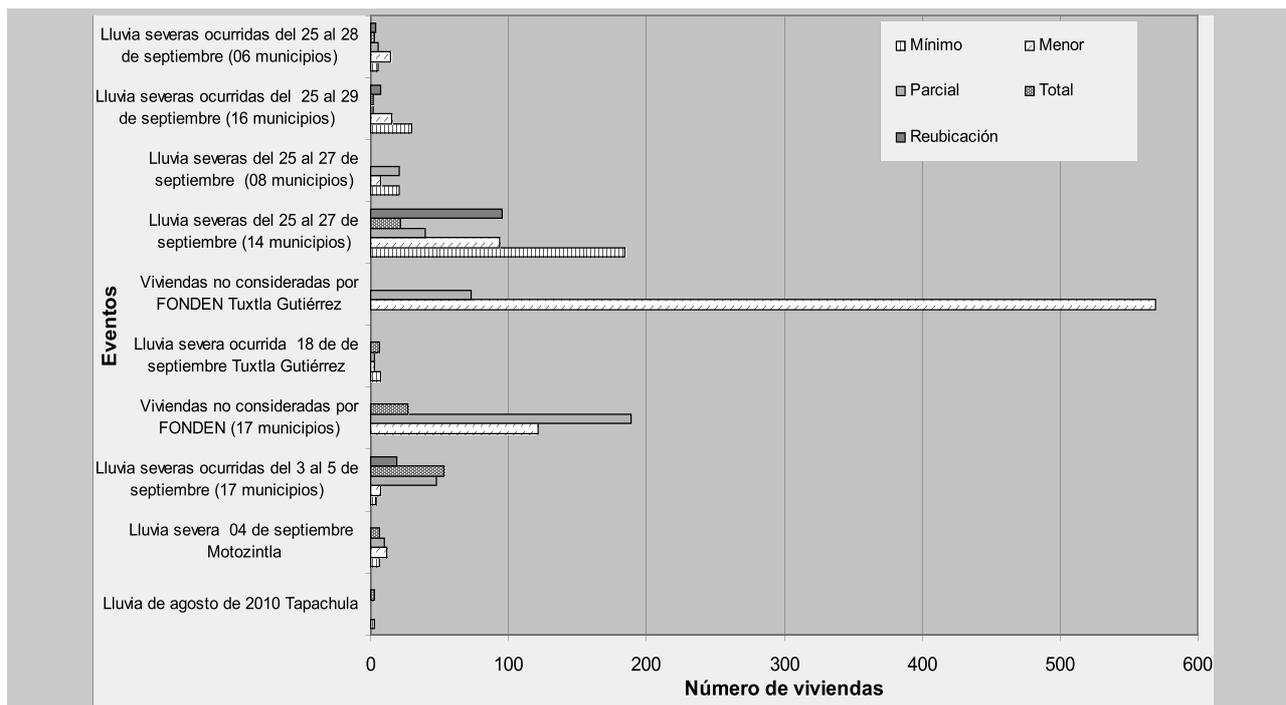


Figura 2.168 Viviendas afectadas por eventos

Para la reparación, reconstrucción y reubicación de viviendas, se estimó un monto de 43.2 millones de pesos. Si bien, las lluvias que se presentaron en Tuxtla Gutiérrez, el 18 de septiembre, fueron las que reportaron el mayor número de viviendas, los daños fueron menores y parciales, contrario a las viviendas consideradas y las no consideradas por el FONDEN a consecuencia de las lluvias que impactaron a 17 municipios, del 3 al 5 de septiembre, que fueron las que absorbieron el mayor monto en su conjunto (39.8%), ya que

presentaron mayor número de destrucción total y necesidad de reubicaciones, en una situación similar se encontraron las lluvias que perjudicaron a 14 municipios, del 25 al 27 de septiembre, que representaron el 32.6% de afectaciones en este sector. (Ver Tabla 2.101).

Tabla 2.101 Resumen del monto de daños en vivienda por tipo

(Miles de pesos)

Evento	Municipios afectados	Mínimo	Menor	Parcial	Total	Reubicación	Suma
Lluvia severa ocurrida el día 08 de agosto de 2010, en el municipio de Tapachula	1	15.4	0.0	27.7	287.7	0.0	330.8
Lluvia severa ocurrida el día 04 de septiembre de 2010 (Motozintla)	1	30.7	104.9	276.9	575.4	0.0	987.9
Lluvia severas ocurridas los días 3, 4 y 5 de septiembre de 2010 (17 municipios)	17	20.5	61.2	1,329.0	5,082.9	1,822.2	8,315.8
Viviendas no consideradas por FONDEN 17 municipios		0.0	1,057.3	5,232.8	2,589.4	0.0	8,879.5
Lluvia severa ocurrida el día 18 de septiembre de 2010, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez	1	35.8	26.2	83.1	575.4	0.0	720.5
Viviendas no consideradas por FONDEN Tuxtla Gutiérrez		0.0	4,971.9	2,021.2	0.0	0.0	6,993.1
Lluvia severas ocurridas los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010 (14 municipios)	14	942.1	821.4	1,107.5	2,109.9	9,110.9	14,091.8
Lluvia severas ocurridas los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010 (08 municipios)	8	107.5	61.2	581.4	0.0	0.0	750.1
Lluvia severas ocurridas los días 25, 26, 27, 28 y 29 de septiembre de 2010 (16 municipios)	16	153.6	131.1	55.4	191.8	671.3	1,203.2
Lluvia severas ocurridas los días 25, 27 y 28 de septiembre de 2010 (06 municipios)	6	25.6	122.3	138.4	287.7	383.6	957.6
Total	64	1,331.2	7,357.5	10,853.4	11,700.2	11,988.0	43,230.3

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural del estado de Chiapas.

Por otra parte, el Programa Solidario de Recuperación de Enseres Domésticos y de Empleo Temporal Solidario (PROSED) y la Secretaría de Desarrollo y Participación Social, a través de la Subsecretaría de Chiapas Solidario, brindó apoyos en el marco de atención a las demandas sociales, ya que

cuenta con una estructura con presencia en las nueve regiones socioeconómicas de la entidad, delegándose funciones en 20 zonas regionales y 122 Delegaciones Municipales. (Ver Figura 2.169).



Figura 2.169 Mesas de atención PROSED



En total, a través de PROSED, se repartieron enseres a 72 localidades y a 2,237 familias, el monto del apoyo ascendió a 19.2 millones de pesos. (Ver Tabla 2.102).

Tabla 2.102 Resumen de enseres distribuidos

Región	Municipio	Localidades	Familias	PROSED	Total (Miles de pesos)
Centro	Tuxtla Gutiérrez	35	1,067	12,000	12,804
			249	6,000	1,494
Selva	Sitala	1	39	3,000	117
Selva	Tila	4	223	3,000	669
Selva	Yajalón	32	696	6,000	4,176
Total		72	2,274		19,260

Fuente: Secretaría de Desarrollo y Participación Social del estado de Chiapas.

Además de la repartición de enseres, el PROSED también se encargó de distribuir el recurso del Programa de Empleo Temporal, en el que 79 localidades participaron y se benefició a 4,317 familias. El monto utilizado para la aplicación de este programa fue de 8.6 millones de pesos. (Ver Tabla 2.103).

Tabla 2.103 Programa de Empleo Temporal

Región	Municipio	Localidades	Familias	Total (miles de pesos)
Altos	San Cristóbal	6	506	1,012
Centro	Tuxtla Gutiérrez	16	241	482
Fronteriza	Las Margaritas	1	14	28
Fronteriza	Maravilla Tejeapa	1	78	156
Istmo Costa	Pijijiapan	4	293	586
Norte	Amatán	1	361	722
Selva	Chilón	3	118	236
Selva	Salto de Agua	4	418	836
Selva	Tumbala	1	47	94
Sierra	Frontera Comalapa	11	350	700
Sierra	Motozintla	6	58	116
Soconusco	Acapetahua	6	598	1,196
Soconusco	Huixtla	1	115	230
Soconusco	Mazatán	8	435	870
Soconusco	Tapachula	8	427	854
Soconusco	Villa Comaltitlán	2	258	516
Total		79	4,317	8,634

Fuente: Secretaría de Desarrollo y Participación Social del estado de Chiapas.

En resumen, el monto de daños y pérdidas en el sector vivienda, ascendió a 71.1 millones de pesos, la reparación y reconstrucción fue lo que requirió la mayor cantidad (60.7%). (Ver Tabla 2.104).

Tabla 2.104 Resumen de daños y pérdidas en el sector vivienda

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	(Miles de pesos)		
Reparación y reconstrucción de viviendas	43,230.2		43,230.2
Reposición de enseres		19,260.0	19,260.0
Programa de empleo temporal		8,634.0	8,634.0
Total	43,230.2	27,894.0	71,124.2

Fuente: CENAPRED con datos de diversas dependencias de Chiapas.

• **Sector salud**

Si bien los daños que se presentaron en este sector fueron mínimos, fueron trascendentes las actividades relacionadas con el Operativo Sanitario que se desplegó y la consecuente atención integral de la salud, como resultado de las lluvias atípicas que favorecieron inundaciones súbitas y el desbordamiento de ríos y arroyos que afectaron al estado de Chiapas, en los meses de agosto y septiembre de 2010.

Los efectos en el sector salud se concentraron concretamente en dos rubros: los daños en la infraestructura y los costos del operativo para atender la emergencia. De este modo, se estimó que el primero fue menor al monto correspondiente al segundo, que implicó 5.5 millones de pesos en total.

Los daños en infraestructura fueron únicamente los ocurridos en una unidad de salud: el Hospital Integral de Tila, el cual requirió acciones de reconstrucción que comprenden una aportación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), por 0.6 millones de pesos, correspondientes únicamente al evento de “los días 25, 27 y 28 de septiembre en seis municipios”.

Entre las afectaciones que se registraron en el hospital, se encuentra el derrumbe por deslizamiento de tierra de la barda perimetral, además de problemas en las instalaciones eléctricas, ligeros agrietamientos, azolve de fosas sépticas y el restablecimiento de la cisterna, entre otras. (Ver Figura 2.170).



Figura 2.170 Barda perimetral del Hospital Integral de Tila

Del mismo modo, se presentaron algunos perjuicios en el Hospital Regional de Tapachula, como fueron los encharcamientos de aguas negras debido a las intensas lluvias que provocaron que la basura tapara los alcantarillados, desafortunadamente no fue posible obtener datos fidedignos para estimar los daños en este caso, por lo que no fueron considerados.

Con respecto al operativo de salud, los efectos de las lluvias impactaron 219 localidades en total, correspondientes a las diez Jurisdicciones Sanitarias del estado de Chiapas, las cuales llevan el nombre del municipio al cual están adscritas, éstas son: Tuxtla Gutiérrez, San Cristóbal de las Casas, Comitán, Villaflores, Pichucalco, Palenque, Tapachula, Tonalá, Ocosingo y Motozintla. Del total de localidades afectadas, el 55.7% se relaciona únicamente con la Depresión Tropical Matthew,

122 en total, mientras que el 44.2% restante comprende los eventos siguientes: Tormenta Tropical 23, Onda Tropical 24 y 25 y la Depresión Tropical 11-E.

Asimismo, el 100% de refugios temporales activos registrados en estas Jurisdicciones, atendieron las afectaciones relativas a la Depresión Tropical Matthew, con un total de cinco y una población albergada de 781 personas. (Ver Tabla 2.105).

Tabla 2.105 Localidades afectadas

Jurisdicción Sanitaria	Eventos			Refugios Temporales Activos / Matthew
	DT-Matthew	Otros	Total	
1.Tuxtla Gutiérrez	4	36	40	0
2.San Cristóbal de las Casas	7	0	7	0
3.Comitán	4	10	14	0
4.Villaflores	8	0	8	2
5.Pichucalco	22	24	46	1
6.Palenque	41	0	41	0
7.Tapachula	3	27	30	0
8.Tonalá	21	0	21	0
9.Ocosingo	11	0	11	0
10.Motozintla	1	0	1	2
Total	122	97	219	5

Fuente: Instituto de Salud del estado de Chiapas.

Fue necesario realizar diversas acciones para controlar brotes epidemiológicos, brindar atención médica, controlar vectores, realizar la regulación sanitaria y promocionar campañas para mantener la salud de la población ubicada en las localidades afectadas. Para tal efecto, la Secretaría de Salud de Chiapas conformó varias brigadas que involucraron tanto recursos humanos, como materiales.

Esta iniciativa desplegada por la Secretaría de Salud estatal, incluyó un total de 304 brigadistas del Sector, que implicaron un 34.1% del total de recursos empleados para la Depresión Tropical Matthew y eventos anteriores, comprendidas ambas por 890 elementos. Estas brigadas llevaron a cabo acciones

que involucran: Vigilancia Epidemiológica, Vigilancia Sanitaria, Control de enfermedades transmisibles por vector, Atención a la salud mental, Promoción de la salud, Pacientes atendidos en Refugios Temporales, entre otras. (Ver Tabla 2.106).

Asimismo, fueron mayores los recursos materiales destinados a atender la Depresión Tropical Matthew, en relación con los eventos anteriores, considerando el 79.3% del total de recursos para este fin. En este caso, estuvieron involucradas ambulancias, medicamentos, sobres de suero oral, cloro, plata coloidal, entre otros. (Ver Tabla 2.107).

Tabla 2.106 Recursos Humanos

Personal	DT-Matthew	Eventos anterior
Brigadas de atención médica	45	13
Brigadas de vigilancia sanitaria	21	15
Brigada de vigilancia epidemiológica	59	40
Brigadas vectores	40	7
Subtotal	165	75
Médicos	65	28
Enfermeras	66	22
Técnicos en atención primaria a la salud	75	68
Brigadistas	171	133
Paramédicos	13	8
Psicólogos	1	0
Subtotal	391	259
Total	556	334

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Chiapas.

Tabla 2.107 Recursos Materiales

Recursos	DT-Matthew	Eventos anterior
Ambulancias	30	7
Vehículos (Van's, Pick up)	51	25
Medicamentos (toneladas)	7	6
Suero oral	32,609	10,000
Tubos de Cary Blair	568	368
Abate (toneladas)	22	2,5
Plata coloidal (pieza)	6,500	2,000
Cloro (cuñetes)	46	21
DPD (tabletas)	2,300	600

Fuente: Secretaría de Salud del estado de Chiapas.

En lo referente a la atención médica, se otorgaron 11,247 consultas, siendo el padecimiento más común las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's), con un 32.31% del total. Seguido de la dermatosis y las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's), con un 9% y un 5.4%, respectivamente. (Ver Tabla 2.106 y Figura 2.167).

Los casos de EDA's por rotavirus disminuyeron a lo largo de 2010, pues inicialmente el 44 por ciento de las muestras resultaban positivas, y hacia finales del mismo año sólo el 10 por ciento. En este sentido, las acciones preventivas realizadas a lo largo del año por la Secretaría de Salud del estado, fueron: cloración de agua, verificación de embotelladoras de agua y expendios de alimentos, distribución de plata coloidal en colonias afectadas, visita casa por casa en las colonias con casos para realizar un bloqueo epidemiológico, distribución del sobre Vida Suero Oral, tratamiento a los enfermos en sus propios domicilios, entre otras. (Ver Tabla 2.108 y Figura 2.171).

Tabla 2.108 Atención médica

Diagnóstico	DT-Matthew	Otros	Total	Porcentaje
IRA'S	2,865	769	3,634	32.31%
Dermatosis	754	264	1,018	9.05%
EDA'S	424	187	611	5.43%
Traumatismos	52	86	138	1.23%
Embarazadas	162	32	194	1.72%
Sx. febril	24	54	78	0.69%
Parasitosis	307	40	347	3.09%
Conjuntivitis	176	0	176	1.56%
Otras	4,367	684	5,051	45.61%
Total	9,131	2,116	11,247	100%

Fuente: Fuente: Instituto de Salud del estado de Chiapas.

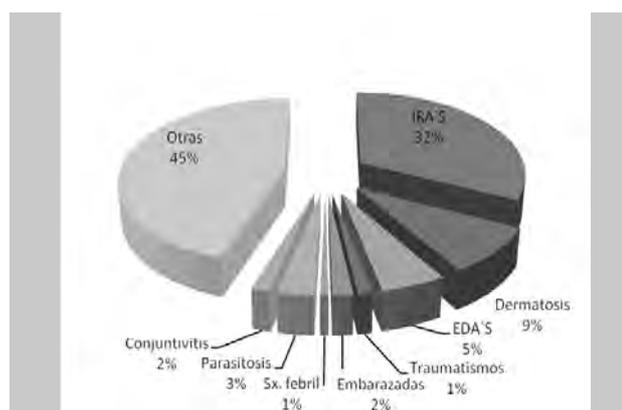


Figura 2.171 Porcentaje por tipo de consulta

Fuente: Instituto de Salud del estado de Chiapas.

Con la participación de brigadistas y con la finalidad de prevenir la reproducción del mosquito transmisor del dengue, la Secretaría de Salud, a través del área de vectores de las diez Jurisdicciones Sanitarias, realizaron los trabajos de fumigación, nebulización y abatización. Gracias a dichas medidas implementadas

por el personal de salud, así como la revisión de recipientes y depósitos, se evitó una mayor propagación del mosquito transmisor. (Ver Figura 2.172 y 2.173).



Figura 2.172 Nebulización en refugio temporal - Escuela Primaria del municipio Bella Vista



Figura 2.173 Atención médica en el municipio de Tapachula

La vacuna que se distribuyó en mayor cantidad, fue contra el tétanos y la difteria (Td), con 1,796 aplicaciones, el 56.9% en total. La del Rotavirus fue la que menor cantidad de aplicaciones documentó, con un total de 19, el 0.6%. (Ver Tabla 2.10 9).

Otra de las acciones realizadas durante el Operativo de Salud, fue la distribución de folletos informativos, así como la impartición de pláticas individuales y grupales con el fin de promocionar acciones para proteger la salud de la población. En total, se lograron 21,512 mensajes de promoción de la salud, de los cuales 11,741 se consideraron únicamente para la Depresión Tropical Matthew. En términos de Vigilancia Sanitaria, se repartieron 9,126 frascos de plata coloidal, se difundieron mensajes tanto de manejo higiénico de los alimentos, como de saneamiento básico, entre otras acciones. (Ver Tablas 2.110 y 2.111).

Tabla 2.109 Vacunación

Enfermedad	DT-Matthew	Acumulado
Influenza	84	84
SR	223	238
Td	1,470	1,796
Hepatitis B	498	543
SRP	179	183
DPT	51	54
Rotavirus	16	19
Neumococo	108	111
Pentavalente	116	122
Total	2,745	3,150

Fuente: Instituto de Salud del estado de Chiapas.

Tabla 2.110 Acciones de vigilancia epidemiológica

Actividades	DT-Matthew	Otros	Total
Mensajes de promoción a la salud	11,741	9,771	21,512
Sobres de VSO distribuidos	11,560	9,821	21,381
Casos de diarrea detectados	32	65	97
Casos de síndrome febril	39	18	57
Casos confirmados de Dengue	3	5	8
Hisopos rectales tomados	40	61	101

Fuente: Instituto de Salud del estado de Chiapas.

En resumen, el Sector Salud fue uno de los tres sectores que menor impacto económico sufrieron, además del sector Comercio y Servicios e Infraestructura Eléctrica, con el 0.1% del total de daños y pérdidas. Las consecuencias de la serie de fenómenos que impactaron al estado de Chiapas, sumaron 6.1

Tabla 2.111 Acciones de vigilancia sanitaria

Actividades	DT-Matthew	Otros	Total
Mensajes de manejo higiénico de alimentos	10,781	1,833	12,614
Mensajes de saneamiento básico	11,263	1,447	12,710
Frascos de plata coloidal distribuidos	7,878	1,248	9,126
Determinaciones de cloro residual dentro de norma	477	37	514
Refugios temporales habilitados	27	71	98
Distribución de hipoclorito de calcio (kg)	1,877	345	2,222
Agua clorada (lts)	4,074,546	1,968,826	6,043,372

Fuente: Instituto de Salud del estado de Chiapas.

millones de pesos, de los cuales el 10.5% (0.6 millones) se consideraron daños y el 89.4% pérdidas (5.5 millones). (Ver Tabla 2.112).

Tabla 2.112 Resumen de daños y pérdidas en el Sector Salud

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	(Miles de pesos)		
Afectaciones en infraestructura de salud	650.6	0	650.6
Aplicación del operativo de salud para atención de desastres	0	5,512.80	5,512.80
Total	650.6	5,512.80	6,163.40

Fuente: CENAPRED con información del Instituto de Salud del estado de Chiapas.

• Educación

Los perjuicios que se presentaron en el sector educativo de Chiapas por las severas lluvias ocurridas en los meses de agosto y septiembre de 2010, generaron un total de 625 escuelas afectadas. De éstas, sólo 38 cumplieron con la normatividad correspondiente para ser sujetas de apoyo con fondos federales. El resto de los planteles, es decir, 587, no reportaron daños de consideración, sin embargo, los efectos se visualizaron en la vuelta a la normalidad para miles de alumnos y maestros de esas escuelas.

De acuerdo con datos obtenidos del INEGI, se estimó que aproximadamente 11,085 alumnos y 2,115 profesores sufrieron las consecuencias de dichos eventos, al haberse suspendido las clases entre los meses de agosto y septiembre, durante las diferentes etapas de contingencia en la entidad. La suspensión de clases por parte de la Secretaría Estatal de Educación, se reportó en municipios del norte, istmo-costa, selva y centro. (Ver Tabla 2.113).

Tabla 2.113 Total estatal de planteles afectados por evento y por municipio

Evento	Municipio	Número de escuelas
Lluvias severas los días 3 al 5 de septiembre de 2010, para 17 municipios.	Acapetahua	2
	Siltepec	1
	Mapastepec	3
	Mazatán	2
Lluvias severas los días 25,26 y 27 de septiembre del 2010, en 16 municipios.	Chapultenango	1
	Jitotol	2
Lluvias severas los días 25, 26 y 27 de septiembre del 2010, en 8 municipios.	Chenaló	1
	Ocosocuaula	1
	San Cristóbal	4
Lluvias severas los días 25, 26 y 27 de septiembre del 2010, en 14 municipios.		1
	Chicoasén	1
	Chilón	5
		1
	El Bosque	4
	Ocosingo	1
Lluvias severas el 18 de agosto de 2010, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez.	Pichucalco	1
	Tuxtla Gutiérrez	4
Subtotal		38
Escuelas no evaluadas (daños mínimos).	Varios municipios	587
Total		625

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Chiapas.

Como se mencionó anteriormente, de las 38 escuelas consideradas con afectaciones severas, 27 eran de sostenimiento federal y el resto estatal. Los perjuicios en estos inmuebles sumaron un subtotal de 13.4 millones de pesos. Del mismo modo, de las 587 escuelas restantes, las cuales

presentaron afectaciones mínimas, muchas de ellas afectadas por el anegamiento de las mismas a causa de las lluvias, fueron evaluadas de acuerdo con experiencias pasadas, en 792 mil pesos (ver Tabla 2.114) por conceptos de limpieza.

Tabla 2.114 Número de planteles afectados por las contingencias de agosto y septiembre en Chiapas

Evento	Número de municipios	Número de escuelas	Daños	Pérdidas	Total
			Miles de pesos		
Lluvias severas los días 3 al 5 de septiembre de 2010, para 17 municipios.	4	8	2,270.1	64.8	2,334.9
Lluvias severas el día 25,26 y 27 de septiembre del 2010 en 16 municipios.	2	3	96.7	2.9	99.6
Lluvias severas el día 25, 26 y 27 de septiembre del 2010, en 8 municipios.	3	7	503.6	15.1	518.7
Lluvias severas el día 25, 26 y 27 de septiembre del 2010, en 14 municipios.	5	13	1,990.7	59.7	2,050.4
Lluvias severas el 18 de agosto de 2010, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez.	1	7	8,311.7	101.8	8,413.5
Subtotal	15	38	13,172.8	244.3	13,417.1
Escuelas no evaluadas (daños mínimos).	90	587	0.0	792.5	792.5
Total	105	625	13,172.8	1,036.8	14,209.6

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Chiapas.

De acuerdo con los datos mostrados en la Tabla 2.114, el evento que mostró la mayor cantidad de afectaciones es el correspondiente al municipio de Tuxtla Gutiérrez, con siete inmuebles escolares que representaron un monto por daños y pérdidas de 8.4 millones de pesos. En segundo lugar, se encontró el evento asociado a 17 municipios, con ocho planteles y un total de 2.3 millones de pesos (incorpora los municipios de Acapetahua, Siltepec, Mapastepec y Mazatán). En tercer lugar, el evento relativo a 14 municipios, que consideró trece escuelas y se estimó en un total de 2 millones de pesos.

Los perjuicios en los planteles fueron de diversa índole, desde averías en los sistemas de agua potable y alcantarillado, hasta deterioro en las redes de electricidad, entre otros. (Ver Figura 2.174 y 2.175).



Figura 2.174 Escuela técnica en el municipio de Tuxtla Gutiérrez



Figura 2.175 Escuela Primaria Federal inundada

Asimismo, las afectaciones se consideran también en los materiales y herramientas de trabajo, como computadoras, papelería, mobiliario y pintura, incluso en la desinfección de instalaciones. (Ver Figuras 2.176 y 2.177).



Figura 2.176 Mobiliario afectado en la Primaria Rosario Castellanos del municipio de San Cristóbal de las Casas



Figura 2.177 Escuela destruida en el municipio de Tapachula

En cuanto al segmento no considerado por el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) y de acuerdo con información de la Secretaría de Educación del Estado de Chiapas, con perjuicios se reportó un total de 587 escuelas, de alrededor de noventa municipios. De este total, se observa que los municipios con la mayor cantidad de planteles deteriorados son los siguientes: San Cristóbal de las Casas, en primer lugar, con 48 planteles que representan el 8.1% del total; Tuxtla Gutiérrez con 44 inmuebles, que reporta el 7.4%, y Mazatán con 33 planteles educativos, es decir, con el 5.6%.

Los municipios que reportaron daños en un único inmueble son los siguientes: Bejucal de Ocampo, Pijijiapan, Chamula, Comitán de Domínguez, Concordia, Pantepec, Pueblo Nuevo Solistahuacán, Bayón, San Andrés Duraznal, Santiago El Pinar, Tepisca, Ixhuitán, Jiquipilas, Monte Cristo de Guerrero, Huixtán, Tuxtla Chico, Villa Flores y Tenejapa. (Ver Tabla 2.115).

Tabla 2.115 Número de planteles con daños mínimos no considerados en los apoyos

Municipio	Planteles	Municipio	Planteles	Municipio	Planteles	Municipio	Planteles
Acala	3	Ocoatepec	2	La Independencia	3	Tila	14
Acapetahua	8	Ocosocoautla de Espinosa	9	Ixhuitán	1	Tonalá	13
Altamirano	6	Ostuacán	4	Ixtacomitán	2	Totolapa	2
Amatán	7	Oxchuc	2	Ixtapa	3	La Trinitaria	2
Amatenango de la Frontera	2	Palenque	9	Jiquipilas	1	Tumbala	5
Ángel Albino Corzo	6	Pantelho	8	Jitotol	5	Tuxtla Chico	1
Arriaga	2	Pantepec	1	Juárez	10	Tuxtla Gutiérrez	44
Bejucal de Ocampo	1	Pichucalco	3	Mapastepec	9	Tuzantán	3
Berriozabal	1	Pijijiapan	7	Maravilla Tenejapa	2	Unión Juárez	2
Bochil	6	Pueblo Nuevo Solistahuacan	1	Las Margaritas	6	Venustiano Carranza	5
El Bosque	3	Bayón	1	Mazapa de Madero	3	Villa Comaltitlán	2
Cacahoatán	3	Reforma	14	Mazatán	33	Villa Corzo	6
Catazaja	16	Sabanilla	5	Monte Cristo de Guerrero	1	Villa Flores	1
Chalchihuitán	3	Salto de Agua	9	Motozintla	18	Yajalón	9
Chamula	1	San Andrés Duraznal	1	Ocosingo	16	Zinacantán	3
Chanalho	2	San Cristóbal de las Casas	48	Copainalá	3	Soyaló	2
Chiapa de Corzo	19	San Fernando	3	Escuintla	3	Suchiate	14
Chilón	20	San Juan Cancuc	2	Frontera Comalapa	11	Tapachula	25
Cintalapa	5	Santiago El Pinar	1	Frontera Hidalgo	2	Tapalapa	2
Coapilla	4	Siltepec	11	Huehuetán	3	Tapilula	2
Comitán de Domínguez	1	Simojovel	9	Huitiupan	9	Tecpatán	7
Concordia	1	Solosuachiapa	2	Huixtán	1	Tenejapa	1
Huixtla	4	Teopisca	1				
Subtotal	124	Subtotal	153	Subtotal	145	Subtotal	165
Total 587							

Fuente: CENAPRED con información de la Secretaría de Educación del estado de Chiapas.

Asimismo, en cuanto a los edificios que tuvieron afectaciones mínimas, la clasificación que involucra todos los niveles y modalidades, es la mostrada por la Tabla 2.116, que reporta mayor relevancia a nivel Primaria, con un total de 234 planteles afectados, de un total de 587 (el 39.8%). Los inmuebles destinados a Supervisorías escolares tuvieron el menor impacto, con un total de ocho.

Tabla 2.116 Escuelas no consideradas por FONDEN - por nivel y modalidad

Nivel	Número de escuelas
Media Superior	11
Preescolar	218
Primaria	234
Secundaria	116
Supervisorías escolares	8
Total	587

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Chiapas.

Adicionalmente, se atendió un total de 797 personas de 9 escuelas, acondicionadas como Refugios Temporales que fueron instalados en 8 municipios.

El municipio de Bella Vista contó con la mayor cantidad de Refugios Temporales registrados: dos en total. En términos de la cantidad de gente atendida, el municipio de Mapastepec ocupó el primer lugar en atención, con 196 personas. (Ver Tabla 2.117).

Tabla 2.117 Refugios Temporales por municipio

Municipio	Nombre del Refugio	Cantidad	Total de personas atendidas
Bella Vista	Escuela Primaria "Narciso Mendoza", Jardín de Niños "Luis Donaldo Colosio"	2	35
Mapastepec	Esc. Primaria "20 de Noviembre"	1	196
Motozintla	Esc. Primaria "Pedro María Anaya"	1	41
Ocosingo	Esc. Secundaria Técnica Núm. 16	1	157
Chilón	Esc. COBACH Plantel 25	1	97
Pijijiapan	Escuela Primaria Federal "Cauhtémoc"	1	68
Tonalá	Esc. "Tiburcio Aguirre Herrera"	1	13
Amatán	Escuela Primaria Bilingüe "3 Garantías"	1	190
Total		9	797

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Chiapas.

En resumen, el monto total de daños y pérdidas en el sector educativo para 625 escuelas afectadas, fue de 14.2 millones de pesos, de los cuales el 92.7% del total correspondió a daños, mientras que el 7.3% correspondió a pérdidas.

• **Agua potable y alcantarillado**

Los daños ocurridos en los sistemas de agua potable y alcantarillado de competencia estatal, consistieron en un total 110 acciones de reconstrucción, las cuales representaron un monto total de 55.1 millones de pesos. De esta cifra, el 2.9% (1.6 millones) fue considerado como pérdidas, cantidad destinada a los gastos generados por la supervisión de las acciones de reconstrucción, mientras que el 97% (53.4 millones) se consideró como daños, afectaciones ligadas netamente a la infraestructura. (Ver Tabla 2.118).

Tabla 2.118 Resumen de daños y pérdidas por evento en Infraestructura Hidráulica

Evento	Acciones de reconstrucción	Daños	Pérdidas	Total
		Miles de pesos		
Lluvia severa ocurrida el día 08 de agosto de 2010, en el municipio de Tapachula	4	2,506.0	75.2	2,581.2
Lluvia severa ocurrida el día 04 de septiembre de 2010 (Motozintla)	14	6,535.0	196.1	6,731.1
Lluvia severa ocurrida los días 3, 4 y 5 de septiembre de 2010 (17 municipios)	11	2,535.5	76.1	2,611.6
Lluvia severa ocurrida el día 18 de septiembre de 2010, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez	13	13,299.7	399.0	13,698.7
Lluvia severas ocurrida los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010 (14 municipios)	43	13,890.8	416.7	14,307.5
Lluvia severas ocurrida los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010 (08 municipios)	1	1,000.0	30.0	1,030.0
Lluvia severa ocurrida los días 25, 26, 27, 28 y 29 de septiembre de 2010 (16 municipios)	17	10,310.2	309.3	10,619.5
Lluvia severa ocurrida los días 25, 27 y 28 de septiembre de 2010 (06 municipios)	7	3,418.7	102.6	3,521.3
Total	110	53,495.9	1,605.0	55,100.9

Fuente: CENAPRED con información de la Secretaría de Infraestructura de Chiapas.

De acuerdo con la Tabla 2.118, el evento que presentó la mayor cantidad de afectaciones, fue el ocurrido los días 25, 26 y 27 de septiembre, en 14 municipios, que en total registró un monto de 14.3 millones de pesos y comprendió 43 acciones de restauración. Estas acciones realizadas fueron: rehabilitación de líneas de tubería de conducción, desazolve de las piezas de captación, reposición del enmallado perimetral del Sistema de Agua Potable y recuperación de los cruces aéreos de tuberías, entre otras.

Los municipios considerados en este evento fueron los siguientes: Chilón, Yajalón, Simojovel, Coapilla, Chicoasén, Hiutiupán, Sitalá, Pijijapan, Ocosingo, El Bosque, Pichucalco, Catazajá, Jiquipilas y Tumbalá.

Otras acciones evaluadas en la Tabla 2.118 que se emprendieron en las labores de restauración, incluyen: desazolve y rehabilitación de tuberías de materiales diversos, como el PVC y el acero soldable (parte de sistemas de conducción del agua). Particularmente, en los municipios de Amatlán, Copainalá, Tila y Sabánilla, se realizó tanto la reconstrucción del sistema de conducción de agua potable, el restablecimiento de tuberías y atraques, como la rehabilitación de muros de contención y cajas colectoras. Asimismo, en el municipio de Bochil se restauraron 60 metros de tubería de PVC y 120 metros de tubería de acero soldable. (Ver Figura 2.178 y 2.179).



Figura 2.178 Restauración de tuberías y muros de retención



Figura 2.179 Desatolt y rehabilitación de alcantarillado

Finalmente, cabe destacar que, tomando en cuenta la cantidad de lluvia que se presentó, los sistemas no resultaron tan afectados, ya que ésta se presentó más en zonas eminentemente rurales.

- **Infraestructura hidroagrícola**

Uno de los rubros más afectados dentro de los sectores sociales, fue el sector hidroagrícola (cerca del 88% del total de este apartado), el cual dota de infraestructura a las actividades agropecuarias. De los ocho eventos considerados dentro de este estudio, sólo en cinco se presentaron perjuicios a las instalaciones a cargo de la CONAGUA. Con un monto total de daños y pérdidas por más de 1,163 millones de pesos, la lluvia severa que desencadenó las mayores afectaciones fue la ocurrida en Tuxtla Gutiérrez, el día 18 de septiembre de 2010, seguida de la presentada en 14 municipios de la entidad, los días 25, 26 y 27 de septiembre. Entre ambos eventos acumularon más del 67% de los efectos en estas instalaciones. (Ver Tabla 2.119).

**Tabla 2.119 Daños y pérdidas en infraestructura hidroagrícola en diversos eventos
(Miles de pesos)**

Declaratoria	Concepto	Daños	Pérdidas	Monto total
Lluvia severa ocurrida el día 08 de agosto de 2010, en el municipio de Tapachula	Restauración, limpieza y desazolve de cauces	195.1	27.3	222.4
	Acciones de Mejora	2,943.5	412.1	3,355.6
	Subtotal	3,138.6	439.4	3,578.0
Lluvia severa ocurrida el día 04 de septiembre de 2010 (Motozintla)	Restauración, limpieza y desazolve de cauces	128,709.9	18,019.4	146,729.3
	Acciones de Mejora	71,589.0	10,022.5	81,611.5
	Subtotal	200,298.9	28,041.9	228,340.8
Lluvias severas ocurridas los días 3, 4 y 5 de septiembre de 2010 (17 municipios)	Restauración, limpieza y desazolve de cauces	12,106.0	1,694.8	13,800.8
	Acciones de Mejora	119,486.9	16,728.2	136,215.1
	Subtotal	131,592.9	18,423.0	150,015.9
Lluvia severa ocurrida el día 18 de septiembre de 2010, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez	Restauración, limpieza y desazolve de cauces	4,541.3	635.8	5,177.1
	Acciones de reconstrucción	307,736.6	43,083.1	350,819.7
	Acciones de Mejora	56,801.0	7,952.1	64,753.1
	Subtotal	369,078.9	51,671.0	420,749.9
Lluvias severas ocurridas los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010 (14 municipios)	Acciones de Mejora	316,186.0	44,266.0	360,452.0
	Subtotal	316,186.0	44,266.0	360,452.0
Gran total		1,020,295.3	142,841.3	1,163,136.6

Fuente: CENAPRED con base a información de la Comisión Nacional del Agua

Dentro de los rubros que fueron afectados y las acciones de reconstrucción, destacan la restauración, limpieza y desazolve de cauces, así como las acciones de mejora en la infraestructura dañada con el fin de reducir la vulnerabilidad y, con ello, evitar que en los sucesivos se vuelvan a presentar este tipo de situaciones.

Del monto total de afectaciones, gran parte de los recursos para resarcir los perjuicios fueron evaluados como daños, es decir, el 87%, mientras que el restante 13% se trató de pérdidas, las cuales incluyen todos los gastos generados para el levantamiento de daños como la verificación de las obras.

Infraestructura económica

• Infraestructura carretera

Sin duda, el sector carretero fue el que presentó los mayores estragos de todos los sectores evaluados. De hecho, de los ocho eventos que fueron analizados, el sector de comunicaciones tiene una participación importante en cada uno de ellos, y en el gran total acumula más del 82% del total de daños y pérdidas estimadas, es decir, más de 6,900 millones de pesos.

Se presentaron perjuicios en carreteras de competencia tanto estatal como federal, siendo las primeras las más afectadas en cuanto al monto de daños se refiere. Lo anterior se debe a que las carreteras rurales y alimentadoras poseen una alta vulnerabilidad ante los fenómenos de tipo hidrometeorológico, en especial las lluvias, con lo que se requirieron grandes inversiones para su rehabilitación; sin embargo, dichas inversiones en ningún momento contemplaron la reducción de la vulnerabilidad ante las lluvias. (Ver Figura 2.180).

En el caso de las carreteras de competencia estatal, los daños sumaron un total de 1,143 acciones de diversos tipos, entre las que se encontraron: puentes, tramos de carreteras alimentadoras afectadas y los caminos rurales antes citados.

Esta infraestructura sumó poco menos del 70% del total de acciones, mientras que 213 puentes resultaron afectados en distintas modalidades.

Del total de eventos analizados, en cuanto a carreteras estatales se refiere, los más costosos fueron los casos de la lluvia severa ocurrida en 14 municipios, los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010, y la presentada en 17 municipios, los días 3, 4 y 5 del mismo mes; entre ambos eventos conjuntaron más del 54% del total de daños y pérdidas en este rubro. Le siguieron en importancia las declaratorias de desastre correspondientes a 16 municipios y a 6, con el 16.5 y el 14.3 por ciento, respectivamente. (Ver Tabla 2.120).

Tabla 2.120 Daños en carreteras de competencia estatal por las lluvias severas de agosto y septiembre (miles de pesos)

Evento	Acciones	Daños	Pérdidas	Monto Total
Lluvia severa ocurrida el día 08 de agosto de 2010, en el municipio de Tapachula	71	220,525.8	12,799.5	233,325.3
Lluvia severa ocurrida el día 04 de septiembre de 2010 (Motozintla)	71	201,632.4	6,236.1	207,868.5
Lluvias severas ocurridas los días 3, 4 y 5 de septiembre de 2010 (17 municipios)	292	989,474.8	59,368.5	1,048,843.3
Lluvia severa ocurrida el día 18 de septiembre de 2010, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez	6	100,954.8	6,057.3	107,012.1
Lluvias severas ocurridas los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010 (14 municipios)	286	1,754,168.7	54,252.6	1,808,421.3
Lluvias severas ocurridas los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010 (08 municipios)	78	210,127.3	6,303.8	216,431.2
Lluvias severas ocurridas los días 25, 26, 27, 28 y 29 de septiembre de 2010 (16 municipios)	235	816,544.1	48,992.6	865,536.7
Lluvias severas ocurridas los días 25, 27 y 28 de septiembre de 2010 (06 municipios)	104	728,787.8	21,863.6	750,651.4
Total	1,143	5,022,216	215,874	5,238,090

Fuente: CENAPRED con base en información de la Secretaría de Infraestructura del estado de Chiapas

Del monto total de daños y pérdidas correspondiente a carreteras estatales, el 96% fue considerado como daño, mientras que el restante 4% como pérdidas, en este último caso, fueron considerados los gastos para la supervisión de las obras únicamente.



Figura 2.180 Daños en carpeta asfáltica en el camino San Cristóbal Tenejapa – San Juan Cancuc

Con respecto a las carreteras de competencia federal, los daños fueron de menor cuantía que las primeras, pero no menos importantes. En este caso, las evaluaciones realizadas por la propia Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), dieron como resultado un total de 1,665 millones de pesos para los ocho eventos analizados, de los cuales el

97% fue considerado como daños, es decir, la destrucción propia de diversa infraestructura, mientras que las pérdidas representaron el restante 3%, en el cual fueron incluidos los gastos generados en la atención de los perjuicios. (Ver Tabla 2.121).

Tabla 2.121 Daños en carreteras de competencia federal por las lluvias severas de agosto y septiembre (Miles de pesos)

Evento	Municipios	Número de acciones	Daños	Pérdidas	Total
Lluvia severa ocurrida el día 08 de agosto de 2010, en el municipio de Tapachula	1	21	153,176.9	4,737.4	157,914.3
Lluvia severa ocurrida el día 04 de septiembre de 2010, en el municipio de Motozintla	1	n.d	228,608.1	7,070.4	235,678.5
Lluvias severas ocurridas los días 3, 4 y 5 de septiembre de 2010 (17 municipios)	17	35	579,126.6	17,911.1	597,037.7
Lluvia severa ocurrida el día 18 de septiembre de 2010, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez	1	4	92,433.1	2,858.8	95,291.9
Lluvias severas ocurridas los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010 (14 municipios)	14	n.d	347,843.9	10,758.1	358,602.0
Lluvias severas ocurridas los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2010	8	15	110,231.4	3,409.2	113,640.6
Lluvias severas ocurridas los días 25, 26, 27, 28 y 29 de septiembre de 2010 (16 municipios)	16	n.d	90,239.1	2,790.8	93,029.9
Lluvias severas ocurridas los días 25, 27 y 28 de septiembre de 2010 (06 municipios)	6	1	14,129.9	437.0	14,566.9
Gran total			1,615,789.0	49,972.8	1,665,761.8

Fuente: CENAPRED con base en información de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN).

Dentro de las vías de comunicación de competencia federal, los mayores daños se registraron por las lluvias severas ocurridas en 17 municipios, los días 3, 4 y 5 de septiembre; las que se presentaron en 14 municipios, los días 25, 26 y 27 de septiembre, y las lluvias atípicas registradas en el municipio de Motozintla, a principios del mismo mes. En total, tan sólo estos tres eventos concentraron más del 71% de las afectaciones.

En resumen, el total de daños y pérdidas estimadas en el sector carretero ascendió a 6,905 millones de pesos, de los cuales el 96% correspondió a daños, mientras que el restante 4% a pérdidas. (Ver Tabla 2.122).

Tabla 2.122 Resumen de daños y pérdidas en carreteras federales y estatales
(Miles de pesos)

Concepto	Daños	Pérdidas	Monto total
Carreteras estatales	5,022,215.7	215,874.1	5,238,089.8
Carreteras federales	1,617,013.9	50,010.0	1,667,023.9
Total	6,639,229.6	265,884.1	6,905,113.7

Fuente: CENAPRED con base en datos de diversas fuentes.

- **Infraestructura eléctrica**

En el sector eléctrico no se pudieron obtener datos fehacientes que permitieran medir el impacto de los ocho eventos de lluvias severas que se analizaron en este sector. Sin embargo, en cuanto al manejo de presas se refiere, y tomando en cuenta la intensidad de las lluvias registradas en el mes de septiembre, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) tuvo que dejar de operar la presa Peñitas desde el 10 de septiembre para evitar inundar algunas regiones. Derivado de lo anterior, la presa dejó de turbinar al menos 420 megawatts, lo que en términos monetarios significó dejar de generar dividendos por 252 mil pesos por hora, que a una semana sumaban 42 millones 336 mil pesos.

Ante este hecho, según reportes de la propia Comisión, para suplir esta falta de generación de energía eléctrica se optó por operar una planta de ciclo combinado, cuyo costo por megawatts/hora representa 600 pesos. El hecho de no operar Peñitas en este lapso de tiempo, más que un impacto en lo económico, incide en la contaminación al medio ambiente, porque las plantas generadoras de ciclo combinado utilizan la quema de combustibles derivados del petróleo.

En síntesis, durante el periodo de lluvias en el estado de Chiapas, la presa Peñitas dejó de funcionar como una presa de generación de energía y control de avenidas para operar -durante lo que restó de la temporada de lluvias- exclusivamente en el manejo justo de avenidas, es decir, con total énfasis en control de crecientes. Todo lo anterior fue producto de decisiones tomadas en el seno del Comité Técnico de Obras Hidráulicas Regional, conformado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), representantes de los gobiernos de Tabasco y Chiapas y los Institutos de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

Sin embargo, en el mismo reporte se informó que en el periodo junio-septiembre de 2010, la generación de electricidad con las presas de la Cuenca del río Grijalva fue de 5 mil 933.70 gigawatts-hora (GWh), cifra 60.7% superior a la media histórica registrada en ese lapso. Derivado de este hecho, se tuvieron cifras positivas y de ninguna manera se presentaron pérdidas en cuanto a energía dejada de generar.

Es así que, con base en eventos similares y estadísticas históricas, se llegó a estimar que los daños y pérdidas que tuvo este sector fueron mínimos, y que, por las características

del fenómeno, tampoco se presentaron inundaciones súbitas que pudieran afectar la infraestructura eléctrica como postes y transformadores, entre otros (salvo en el caso de Yajalón). Otro de los elementos fue que la mayoría de los perjuicios ocurrieron en localidades eminentemente rurales, por lo que los efectos fueron de menores proporciones. Entre los pocos daños que se pudieron registrar, se encuentra la inundación en la subestación Cuatro Caminos, donde el agua subió metro y medio de altura. Algunos de los transformadores quedaron dentro del agua. (Ver Figura 2.181).



Figura 2.181 Subestación Cuatro Caminos – CFE Chiapas

En síntesis, el total de daños y pérdidas estimadas fue de apenas seis millones de pesos, de los cuales una gran parte se debió a una menor facturación por los cortes de energía eléctrica, es decir, por dejar de vender dicho producto.

- **Infraestructura urbana**

Dentro de la infraestructura urbana, y a pesar de que las lluvias afectaron gran parte del territorio del estado, sólo en dos municipios se presentaron perjuicios en este rubro, específicamente en lo correspondiente a vialidades primarias. Estos fueron los casos de Tuxtla Gutiérrez, en la declaratoria por lluvia severa ocurrida el día 18 de septiembre de 2010, y el de Yajalón, ocurrida también por lluvias, los días 25, 26 y 27 de septiembre del mismo mes, en 14 municipios.

En el caso de Tuxtla Gutiérrez, se dañó la vialidad del bulevar Ángel Alvino Corzo, en donde se presentaron diversas afectaciones en la estructura del pavimento, el cual se reblandeció por la intensa humedad (ver Figura 2.182).

Fueron dos acciones de reconstrucción las evaluadas, con un monto total de daños y pérdidas del orden de los 22.9 millones de pesos.



Figura 2.182 Afectaciones en el Bulevar Ángel Albino Corzo, en Tuxtla Gutiérrez

En el caso de Yajalón, los daños fueron de una mayor trascendencia, ya que se colapsaron diversos puentes vehiculares en sus apoyos y estribos por el desbordamiento del río Shulá (ver Figura 2.183). Del mismo modo, se siniestró la superficie de rodadura de vialidades primarias al interior de la cabecera municipal, entre numeroso equipamiento urbano. El monto calculado de daños y pérdidas fue de 48.9 millones de pesos. El monto total de daños y pérdidas en el sector fue de 78.8 millones de pesos.

En ambos casos, las pérdidas correspondieron a los gastos generados para la evaluación del daño y las futuras supervisiones de las obras de reconstrucción a realizar.



Figura 2.183 Daños en el municipio de Yajalón a causa de las lluvias severas



Sectores productivos

• Sector agropecuario

Los diversos fenómenos que azotaron el estado de Chiapas en 2010, afectaron más de 13 mil hectáreas de tres cultivos principalmente: maíz, frijol y café. (Ver Figura 2.184).



Figura 2.184 Cultivo de maíz anegado

De las nueve regiones en las que está dividido el estado, sólo la región Sierra no reportó detrimentos, la Centro y Norte fueron las que presentaron el mayor número de hectáreas siniestradas (32% y 25%, respectivamente). (Ver Figura 2.185 y 2.186).



Figura 2.185 Regiones de Chiapas

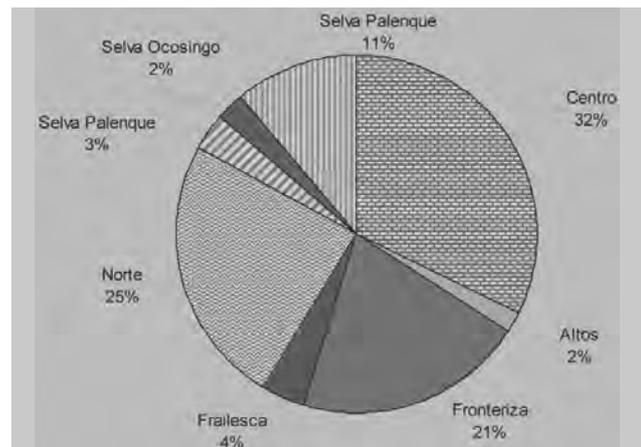


Figura 2.186 Porcentaje de hectáreas afectadas por región

En total, se estimaron daños a los cultivos por 16.6 millones de pesos, perjudicando en mayor medida a la zona Norte, principalmente a los municipios de Amatlán y Pueblo Nuevo, ya que más de mil hectáreas resultaron dañadas en ambos municipios. (Ver Tabla 2.123).

Tabla 2.123 Monto de daños de los cultivos inundados

Región	Municipio	Cultivo afectado	Superficie afectada (ha)	Monto (Miles de peso)
I Centro	Chicoasen	Maíz, frijol	239.9	269.9
	Coapilla	Maíz, frijol	566.0	636.8
	Jiquipilas	Maíz, frijol	3,693.2	4,154.9
	Ocozacoautla	Maíz, frijol	758.8	853.7
Subtotal			5,257.9	5,915.3
II Altos	Chalchihuitán	Maíz, café	19.4	24.5
	Oxchuc	Maíz, frijol	21.6	24.3
	San Juan Cancuc	Maíz, café	63.9	72.2
	Pantelho	Maíz, café	27.0	33.7
	San Cristóbal	Maíz, frijol	184.0	207.0
Subtotal			315.9	361.7
III Fronteriza	La Trinitaria	Maíz, frijol, café	636.8	725.4
IV Frailesca	Ángel albino Corzo	Maíz, frijol, café	2,073.8	2,626.2
	Monte Cristo de Guerrero	Café	332.8	623.9
Subtotal			3,043.4	3,975.5
V Norte	Amatlán	Maíz, frijol, café	738.1	1,136.4
	Bochil	Maíz, frijol	394.2	443.5
	El Bosque	Maíz, frijol, café	94.5	156.2
	Ixhuatán	Maíz, frijol, café	55.4	80.0
	Ixtacomitán	Maíz, frijol, café	24.4	28.4
	Pantepec	Maíz, frijol, café	282.6	329.3
	Pichucalco	Maíz	49.5	55.6
	Pueblo Nuevo	Maíz, frijol	1,328.2	1,494.2
	San Andrés Duraznal	Maíz, frijol, café	6.7	8.1
	Sunuapa	Maíz, frijol	77.2	86.9
	Ixtapangajoyá	Maíz	2.0	2.3
	Simojovel	Maíz, frijol, café	131.0	180.0
	Solosuchiapa	Maíz, café	9.0	10.4
Subtotal			3,192.8	4,011.3
VI Selva Palenque	La libertad	Maíz	127.2	143.1
	Salto de Agua	Maíz, frijol	363.2	408.6
Subtotal			490.4	551.7
X Selva Ocosingo	Ocosingo	Maíz, frijol	350.8	394.7
VI Selva Palenque	Sitalá	Maíz, frijol, café	1.8	2.2
	Tila	Maíz, café	232.6	319.8
	Yajalón	Maíz, café	331.3	471.2
	Chilón	Maíz, frijol, café	351.2	487.5
	Tumbalá	Maíz, café	87.6	128.7
Subtotal			1,355.3	1,804.1
Gran total			13,655.7	16,619.6

Fuente: Secretaría del Campo del estado de Chiapas

El sector pecuario también sufrió los efectos de los diversos fenómenos que azotaron al estado, principalmente en las regiones Norte y Selva, en donde se perdieron 752 cabezas de bovinos, porcinos y aves de corral, así como colmenas, entre otros. (Ver Figuras 2.187 y 2.188).



Figura 2.187 Rehabilitación de colmenas



Figura 2.188 Rehabilitación de granja

Se estimó un monto de 1.5 millones por la pérdida de cabezas de ganado, además de que la infraestructura como corrales de manejo y cercas perimetrales, sufrió los embates del fenómeno. De la misma manera, se reportó maquinaria arruinada, tal como básculas ganaderas, prensas, mangueras, poliductos y cableados eléctricos; lo que sumó un total de 4.7 millones de pesos. (Ver Tabla 2.124).

Tabla 2.124 Monto de afectaciones en el sector pecuario

(Miles de pesos)

Región	Municipio	No. de cabezas	Especies	Monto	Infraestructura	Maquinaria	Total
V Norte	Pichucalco	117	Bovino	702.00	1,550.00	350.00	2,602.00
		18	Equinos	54.00			
		73	Porcinos	87.60			
Subtotal		208		843.6	1,550.0	350.0	2,743.6
VI Selva	Salto del Agua	97	Bovinos	582.00	1,300.00	0.00	0.00
		10	Equinos	30.00			
		9	Porcinos	10.80			
		390	Aves	39.00			
		38	Colmenas	38.00			
Subtotal		544		699.8	1,300.0	0.0	1,999.8
Total		752		1,543.4	2,850.0	350.0	4,743.4

Fuente: Secretaría del Campo del estado de Chiapas

Además de la rehabilitación de infraestructura y maquinaria, como apoyo preventivo en las regiones Norte y Selva, se proporcionó la vacunación de animales contra la rabia y clostridiasis, y se administraron antibióticos y material para su aplicación, estas acciones protectoras tuvieron un costo de 360 mil pesos. (Ver Tabla 2.125).

Tabla 2.125 Prevenciones zoonitarias

Región	Municipio	Vacunas (Unidades)	Antibióticos (Unidades)	Monto (Miles de pesos)
V Norte	Pichucalco	5,000	5,000	90.00
VI Selva	Salto de Agua	15,000	15,000	270.00
Totales		20,000	20,000	360.00

Fuente: Secretaría del Campo del estado de Chiapas

Entre otras acciones preventivas que se llevaron a cabo, se reforestaron zonas con problemas de deslaves que albergan especies maderables tropicales como el cedro, la primavera, caobilla y matiliguante, al mismo tiempo que se realizaron obras para la conservación de suelos de agostadero. (Ver Figura 2.189).



Figura 2.189 Reforestación de zonas de deslave

En total, se restauraron más de 20 mil hectáreas de las regiones Centro, Frailesca, Norte y Selva Yajalón, para lo que se requirieron nueve millones de plantas. El monto para realizar estas labores ascendió a 69 millones de pesos. (Ver Tabla 2.126).

Tabla 2.126 Monto de restauración y conservación de laderas**(Miles de pesos)**

Región	Acciones preventivas	Superficie hectáreas	Plantas requeridas	Monto de producción de planta	Monto de trabajo (incluye apoyo al productor)
I Centro	Reforestación	4,200.0	2,625,000	6,562.5	8,400.0
	Obras de conservación de suelos	1,680.0		0.0	3,864.0
IV Frailesca	Reforestación	2,800.0	1,750,000	4,375.0	5,600.0
	obras de conservación de suelos	1,120.0		0.0	2,576.0
V Norte	Reforestación	4,900.0	3,062,500	7,656.3	9,800.0
	Obras de conservación de suelos	1,960.0		0.0	4,508.0
XI Selva Yajalón	Reforestación	3,500.0	2,187,500	5,468.8	7,000.0
	Obras de conservación de suelos	1,400.0		0.0	3,220.0
Subtotal		21,560.0	9,625,000.0	24,062.6	44,968.0
Total					69,030.6

Fuente: Secretaría del Campo del estado de Chiapas

En resumen, el monto de daños y pérdidas en el sector agropecuario ascendió a 90.7 millones de pesos, de los cuales la mayor parte (el 76.4%) lo absorbieron las pérdidas asociadas a la restauración y conservación de laderas. (Ver Tabla 2.127).

Tabla 2.127 Resumen de daños y pérdidas en el sector agropecuario**(Miles de pesos)**

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Agrícola	16,619.3	0.0	16,619.3
Pecuario	4,743.4	0.0	4,743.4
Prevención zoonosanitaria	0.0	360.0	360.0
Restauración y conservación de laderas	0.0	69,030.6	69,030.6
Total	21,362.7	69,390.6	90,753.3

Fuente: CENAPRED con datos de la Secretaría del Campo del estado de Chiapas

- **Comercio y servicios**

A pesar de que la serie de eventos que impactaron al estado de Chiapas se concentraron principalmente en zonas rurales, hubo algunas micro y pequeñas empresas que registraron afectaciones, fundamentalmente en el municipio de Yajalón. (Ver Figura 2.190).

Con el fin de apoyar a las empresas que sufrieron algún tipo de daño, la Secretaría de Economía del estado implementó una serie de programas encaminados a reactivar las actividades comerciales y de servicios lo antes posible. Algunos de los apoyos fueron a fondo perdido y otros constaron de financiamiento con facilidades de pago y con una tasa de interés preferencial.

De acuerdo con las reglas de operación del Fondo PYME, el apoyo Directo (sin revolvencia), puede ser de hasta 25 mil pesos por unidad económica; cabe señalar que en este esquema, la coparticipación entre gobierno federal y estatal es de 50% para cada uno. Por otro lado, el financiamiento directo permite apoyos de entre 25 mil y 500 mil pesos, brindando facilidades a los solicitantes.

Resulta fundamental que este tipo de esquemas de apoyo ya se encuentren bien definidos dentro de las reglas de operación del fondo, dado que, anteriormente, este sector era el más desprotegido en caso de alguna contingencia. Actualmente, las pequeñas y medianas empresas cuentan con una alternativa para reponerse de los efectos que provoca un desastre en el sector, situación que a su vez permite que la zona afectada tenga una recuperación más ágil.

De acuerdo con información de la Secretaría de Economía, 414 negocios cumplieron con los requisitos para ser sujetos de apoyo, mismos que optaron por alguno de los dos esquemas. El municipio en el que se registró un mayor impacto en el sector comercial y de servicios, fue Yajalón, en donde al menos 235 micro y pequeñas empresas sufrieron afectaciones. (Ver Figura 2.190).



Figura 2.190 Negocios afectados en Yajalón, a consecuencia de las intensas lluvias e inundaciones

El monto de afectaciones en el sector comercial se estimó en 6.8 millones de pesos, de los cuales el 70% fue considerado como daños y el 30% como pérdidas por la mercancía que se dejó de vender o los servicios que no se prestaron durante el tiempo que permanecieron cerrados los negocios. Dicha cifra apenas representó el 0.1% del total de daños provocados por

los fenómenos en todo el estado. Sin embargo, más allá del monto, representa un impacto directo en el ingreso de cientos de familias. (Ver Tabla 2.128).

Tabla 2.128 Resumen de daños y pérdidas en comercio y servicios

(Miles de pesos)

Municipio	Empresas afectadas	Daños	Pérdidas	Total
Yajalón	235	2,450.3	735.1	3,185.3
Tila	44			
Tumbalá	66	594.8	178.4	773.3
Salto de Agua	47	961.0	288.3	1,249.3
Sitalá	12	984.0	295.2	1,279.2
Chilón	10	233.2	69.9	303.1
Total	414	5,223.3	1,567.0	6,790.2

Fuente: CENAPRED con información de la Secretaría de Economía.

Medio Ambiente

El impacto de las intensas lluvias de septiembre ocasionó afectaciones en diferentes áreas que tienen que ver con el medio ambiente, sobretodo en la infraestructura para la disposición final de residuos sólidos que requirió una inversión importante para su rehabilitación y/o reconstrucción. De igual forma, es probable que en algunas zonas se hayan registrado perjuicios en suelos, pérdida de arbolado y en los recursos forestales, sin embargo, al momento de realizar la visita no se obtuvo información al respecto.

En materia de la infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, las afectaciones consistieron en inundación de sitios no controlados, derrame de lixiviados por sobresaturación del manto freático, contaminación de predios aledaños, arrastre y dispersión de la basura y deslaves en algunos taludes conformados por los propios residuos. (Ver Figura 2.191).



Figura 2.191 Residuos en terrenos aledaños

La Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural del estado (SEMAVIHN), fue la encargada de realizar las labores de rehabilitación, mismas que se encaminaron a la clausura y saneamiento de cuatro sitios no controlados, así como a la rehabilitación de otros siete con el fin de facilitar sus actividades operativas para la disposición final de residuos sólidos.

Cabe señalar que, como en la mayor parte del país, el problema de la basura en el estado es bastante severo, ya que las “30 localidades más pobladas de la entidad, tienen una cobertura de recolección de aproximadamente 70%, y no cuentan con sitios de disposición final adecuados, efectuándose esta

actividad en tiraderos a cielo abierto, los cuales no cuentan con la infraestructura y los métodos que permitan prevenir la contaminación del aire, suelo y agua”¹⁰. La inversión en la construcción de rellenos sanitarios que cumplan con estándares internacionales mínimos, debe ser una prioridad en los tres niveles de gobierno.

De acuerdo con la SEMAVIHN, la inversión requerida para las labores de rehabilitación y saneamiento fue de 16.7 millones de pesos aproximadamente, de los cuales el 97% se consideró daños y únicamente el 3% pérdidas derivadas de los gastos de operación. (Ver Tabla 2.129).

Tabla 2.129 Resumen de daños y pérdidas en medio ambiente

(Miles de pesos)

Evento	Municipios	Número de Acciones	Daños	Pérdidas	Monto total
Lluvias severas del 3 al 5 de septiembre de 2010 en 17 municipios.	Escuintla, Tapachula, Suchiate	3	5,871.00	176.13	6,047.13
Lluvias severas los días 25,26 y 27 de septiembre de 2010 en 14 municipios.	Chilón, Sitalá, Simojovel, Chicoasén	4	5,600.00	168.00	5,768.00
Lluvias severas los días 25,26 y 27 de septiembre de 2010 en 8 municipios.	San Cristóbal de las Casas	1	1,900.00	57.00	1,957.00
Lluvias severas los días 25, 26, 27, 28 y 29 de septiembre de 2010 en 16 municipios.	Pantepec	1	1,000.00	30.00	1,030.00
Lluvias severas los días 25, 27 y 28 de septiembre de 2010 en 6 municipios.	Ostuacán, Copainalá	2	1,800.00	54.00	1,854.00
Total		11	16,171.00	485.13	16,656.13

Fuente: CENAPRED con información de SEMAVIHN y FONDEN.

¹⁰ Esquinca Cano, Froylan et al. “Caracterización y generación de residuos sólidos de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas”. Secretaría de Ecología, Recursos Naturales y Pesca.

Conclusiones

- Sin duda, la cadena de eventos climáticos ocurridos en el estado de Chiapas, los meses de agosto y septiembre de 2010, entre las cuales podemos mencionar la Tormenta Tropical 23, la Onda Tropical 24 y 25, la Depresión Tropical 11-E y la Depresión Tropical Matthew, han sido -sólo por debajo del ciclón tropical Stan- los fenómenos más destructivos en los últimos 20 años, afectando alrededor de 64 municipios del estado en ocho distintas declaratorias de desastres.
- Mención especial merecen los diversos deslaves ocurridos en varios municipios, en especial los casos de Amatán y Ángel Albino Corzo, en la localidad de Nueva Colombia, en donde se presentaron los mayores decesos.
- Los sectores de mayor afectación, en cuanto al monto de daños y pérdidas se refiere, fueron los referentes a la infraestructura en sus diversas modalidades, en especial la carretera y la hidráulica. Del mismo modo, los sectores sociales presentaron afectaciones en cuanto al número de viviendas dañadas y los perjuicios en las actividades productivas primarias, como lo fue en la siembra del café.
- En el 2010, la CONAGUA dio a conocer un informe que indica que este año es el que ha registrado mayores precipitaciones pluviales de la historia del país. Adicionalmente, se registra que en los tres últimos meses de 2010, en Chiapas llovió el 80 por ciento de lo que regularmente llueve en todo el año.
- Fueron importantes las labores preventivas desarrolladas en todo el estado, en especial las actividades de desazolve de ríos, con lo que se evitaron afectaciones menores en comparación con las generadas por otros, entre ellos el ciclón Stan en 2005.
- En las cuencas del río Huixtla, Huehetán y Coatán, además del componente hidrometeorológico, se combinaron factores de riesgo como la deforestación, generando grandes amenazas de derrumbe en las comunidades asentadas en las partes bajas.
- En Chiapas, por segunda ocasión en 40 años (la primera vez fue en 2008), las Comisiones Federal de Electricidad (CFE) y Nacional del Agua (CONAGUA) acordaron abrir los vertedores de la presa hidroeléctrica Malpaso, luego de que la presa La Angostura superó en más de 110 por ciento su capacidad.

2.1.5. Características e impacto socioeconómico de las inundaciones registradas entre agosto y noviembre, en el estado de Tabasco

2.1.5.1 Presentación (Análisis del impacto socioeconómico de las inundaciones ocurridas en el estado de Tabasco, entre 2007 y 2010)

Por cuarta vez consecutiva, el estado de Tabasco sufrió los efectos de severas inundaciones, en esta ocasión en trece municipios de la entidad. Lo anterior confirma una vez más que al ser una planicie de inundación, este tipo de eventos ocurren de manera natural, recurrente, todos los años con menor o mayor intensidad.

En 2007, fue la zona Centro del estado la que concentró los mayores perjuicios, en donde el total de daños y pérdidas estimadas superó los 31.8 miles de millones de pesos, en este evento tanto los sectores productivos agrícolas como los respectivos al comercio y los servicios, fueron los que conjuntaron más del 60% del impacto total.

Posteriormente, en 2008, la llamada zona de los ríos fue afectada por el Frente Frío No. 4; 15 municipios fueron declarados en desastre en este evento, en el cual se vieron afectadas localidades de corte rural. El sector primario, es decir, la agricultura, la ganadería y la pesca, fue -junto con la infraestructura carretera- el que concentró los mayores daños.

Al registrar 5,277 millones de pesos en daños y pérdidas, la gravedad del suceso es ciertamente mucho menor al año precedente, sin embargo, se debe de considerar el efecto acumulativo de esta nueva inundación que viene a agravar problemas dejados aún sin resolver en 2007, afectando áreas, zonas y grupos poblacionales que no habían logrado recuperarse aún de los efectos en 2007.

En 2009, la Región de la Chontalpa fue la que presentó los mayores estragos, esta vez a causa del Frente Frío No. 9; las inundaciones ocurridas fueron las peores de las que se tiene registro en la Cuenca del río Tonalá y la zona mencionada, la cual abarcó los municipios de Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Huimanguillo y Paraíso, siendo los más afectados los dos últimos.

En este caso, el mayor impacto de tipo social fue en comunidades rurales y en los sectores agropecuarios. Sin embargo, en aspectos económicos, la infraestructura carretera y la hidráulica acapararon más del 72.1% de los efectos totales. Cabe mencionar que, de las cuatro inundaciones registradas en los últimos años, la de menores dimensiones, en cuanto al monto general de daños y pérdidas se refiere, fue la registrada en 2009 con 2,465 millones de pesos. (Ver Figura 2.192).

Es necesario destacar que la última inundación que ocasionó daños significativos en el estado, se presentó en 1999, los cuales ascendieron a poco más de 2,500 millones de pesos. (Ver Figura 2.192).

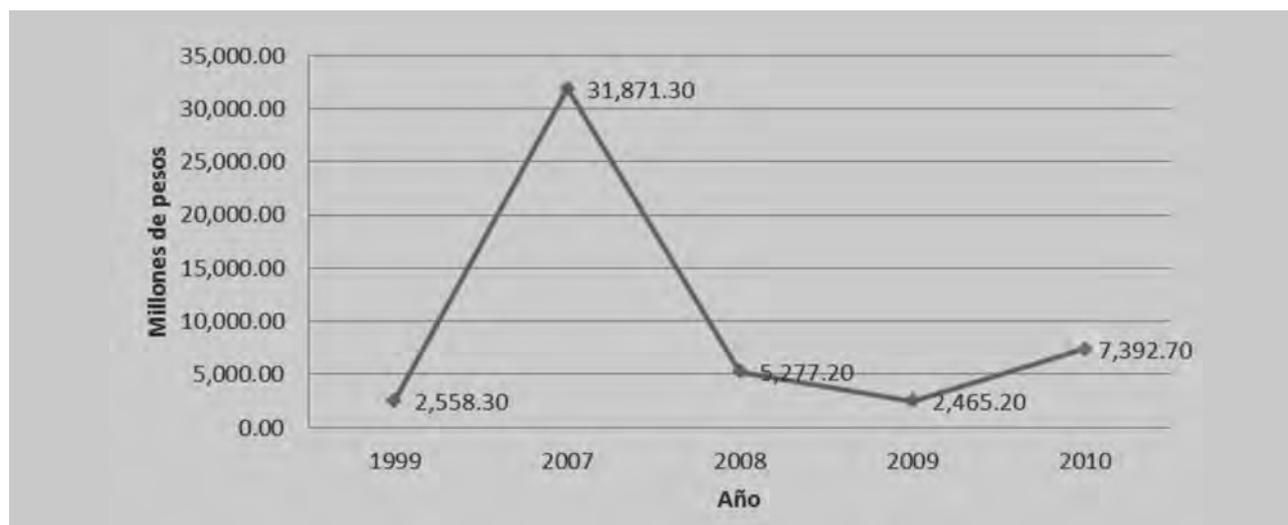


Figura 2.192 Daños y pérdidas por inundaciones en Tabasco 1999-2010

En 2010, 13 municipios fueron declarados en desastre natural a causa de las inundaciones fluviales ocurridas por diversos fenómenos climatológicos. En este caso, las carreteras, la agricultura y la ganadería fueron las que agruparon las mayores afectaciones con un 60% del total de daños y pérdidas.

Si se sumaran todos los efectos en cuanto a daños y pérdidas ocurridas por inundaciones en los últimos cuatro años, tendríamos una cifra de poco más de 47 mil millones de pesos. Lo anterior convierte al estado de Tabasco en uno de los estados más afectados por desastres de origen natural, en los últimos 25 años. De hecho, las consecuencias que trajo consigo la inundación de 2007, lo convirtieron en el desastre

de origen natural más caro de la historia reciente, sólo por debajo del sismo de 1985.

Analizando la composición de los daños y las pérdidas por sectores en los últimos cuatro eventos, es notable que el sector carretero y las actividades primarias, las cuales incluyen la agricultura, la ganadería, la pesca y la silvicultura, así como los sectores productivos como el comercio, los servicios y la industria, son los que conjuntan más del 82% del total de afectaciones en los últimos cuatro años, situación que sin duda podría tener incidencia en el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) de los siguientes años. (Ver Figura 2.193).

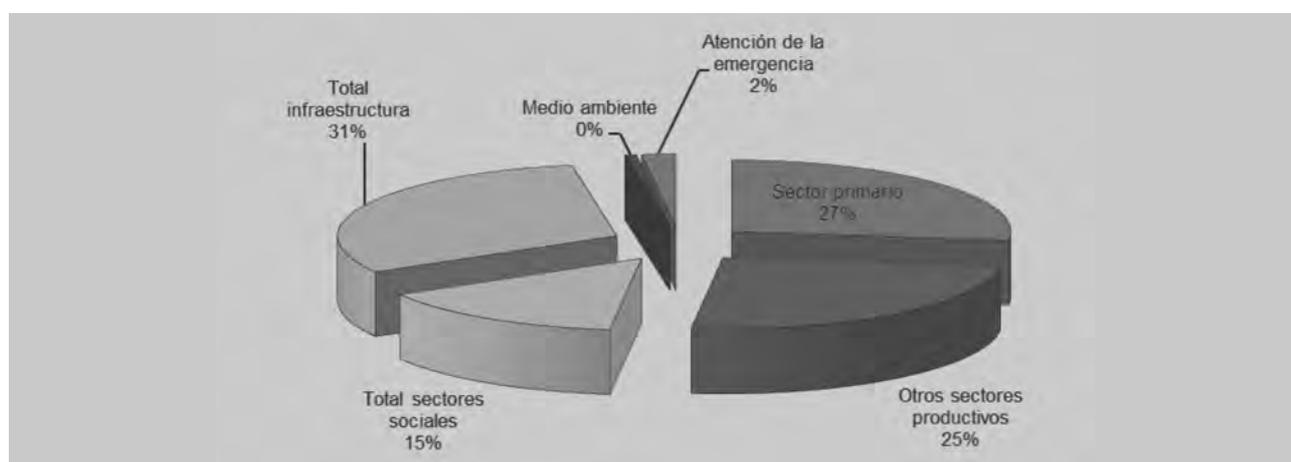


Figura 2.193 Composición de los daños y las pérdidas por sector 2007-2010

Cabe mencionar que a pesar de que los sectores sociales (vivienda, salud e infraestructura educativa) apenas representaron el 15% de la suma del total de efectos de los cuatro eventos, se cree que las secuelas se magnifican más en la vida cotidiana de las personas, las cuales muchas veces no pueden ser expresadas de forma monetaria y/o cuantitativa; entre estas manifestaciones se encuentran la pérdida de la vivienda y los enseres de muchas familias tabasqueñas afectadas por la inundación de sus hogares, la paralización de las actividades escolares que en promedio ha dejado a niños sin escuela hasta por espacio de un mes, mientras que en los aspectos de la salud, a pesar de que los operativos de vigilancia epidemiológica y control de vectores han resultado efectivos para el control de enfermedades, también se ha manifestado una menor dotación de servicios médicos, así como el posible incremento en la propagación de enfermedades que pudieran complicar el estado de salud de los pobladores de las zonas inundadas.

En la Tabla 2.130 se puede observar el total de perjuicios a causa de las inundaciones de 2007 a 2010; a nivel de sectores, cabe destacar que, a pesar de que es el mismo fenómeno el que ha afectado, las regiones en donde se presentan las inundaciones tienen sus particularidades, de ahí el hecho de que muchas veces la información contenga peculiaridades en su desglose, con lo que un cero en la tabla no significa precisamente que no hayan tenido daños, sino que pudieron ser agrupados dentro de otros rubros, ejemplo de ello es en 2010, en el que los servicios y la industria fueron agrupados en el rubro del comercio.

Tabla 2.130 Impacto total de las inundaciones en Tabasco por sectores 2007-2010

(Millones de pesos)

Sectores	2007	2008	2009	2010	Totales
Impacto total	31,871.26	5,277.20	2,465.23	7,392.68	47,006.37
Total sectores productivos	19,459.10	1,358.00	457.74	2,896.1	24,170.95
Sector primario	8,912.50	1,357.9	390.08	1,978.7	12,639.18
Actividad agrícola	7,445.90	1177	147.45	855.60	9,625.95
Actividad pecuaria	768.5	180.9	226.15	1,119.10	2,294.65
Pesca y acuicultura	689.4	0	16.48	4.00	709.88
Actividad silvícola	8.7	0	0	0.00	8.70
Otros sectores productivos	10,546.60	162.9	67.66	917.4	11,694.6
Comercio	5,296.00	122.6	45.21	833.30	6,297.11
Industria manufacturera y construcción	1,587.30	0	3.72	0.00	1,591.02
Servicios	3,383.50	0	9.27	0.00	3,392.77
Turismo y restaurantes	279.8	40.3	9.46	84.1291	413.6971
Total sectores sociales	5,973.56	279.4	176.42	502.1	6,931.5
Vivienda	2,546.26	175.7	80.14	244.60	3,046.70
Salud	2,083.80	53.9	48.12	60.80	2,246.62
Educación	1,128.60	46.1	46.98	196.70	1,418.38
Cultura	214.9	3.7	1.1881	0	219.7881
Total infraestructura	5,681.90	3,294.90	1,797.45	3,710.58	14,484.83
Carreteras	3,905.20	3,084.70	1,227.01	2,571.40	10,788.31
Puertos	19.5	0	3.71	0.00	23.21
Energía	48	0.4	6.73	11.78	66.91
Agua y saneamiento	509.2	209.8	0	380.40	1,099.40
Obras hidráulicas	1,200.00	0	560.0	747.0	2,507.0
Daños y pérdidas de las mujeres	46.80	0	0.00	0	46.8
Medio ambiente	162.5	42.7	0.393	96.8	302.4
Atención de la emergencia	547.4	139.3	33.3	187.1	907.1

Fuente: CENAPRED, con base en información de diversas fuentes.

*/ El cero en algunos sectores no significa necesariamente que no se hayan presentado afectaciones, sino que, de acuerdo con la evaluación, estos fueron agrupados en otros sectores, ya que no se pudo contar con el desglose necesario de la información.

2.1.5.2 Características del fenómeno

Introducción

Durante los meses de agosto y septiembre de 2010, diferentes eventos hidrometeorológicos propiciaron lluvias e inundaciones que afectaron a diversos municipios del estado de Tabasco. Fueron declarados en desastre por inundación los municipios de Balancán, Centro, Centla, Cunduacán, Emiliano Zapata, Jalapa, Jalpa de Méndez, Jonuta, Macuspana, Nacajuca, Tacotalpa, Teapa y Tenosique (Fuente: Base de datos de la Subdirección de Estudios Económicos y Sociales, CENAPRED).

Por lo anterior, y con la finalidad de recabar la información necesaria para caracterizar el fenómeno y evaluar los daños ocasionados, personal del CENAPRED realizó una visita a Villahermosa, los primeros días de febrero de 2011.

Antecedentes

Los municipios de Tabasco declarados en estado de desastre debido a las inundaciones ocurridas en 2010, se ubican dentro de la Región Hidrológica No. 30 Grijalva-Usumacinta (Figura 2.194), la cual abarca parte de los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y Oaxaca. A continuación, se describen las principales características hidrológicas de la región en estudio, usando como referencia el informe "Tabasco: Características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre de 2007 por el frente frío número 4" (CEPAL-CENAPRED, 2008), el cual muestra con mayor detalle los aspectos aquí citados.

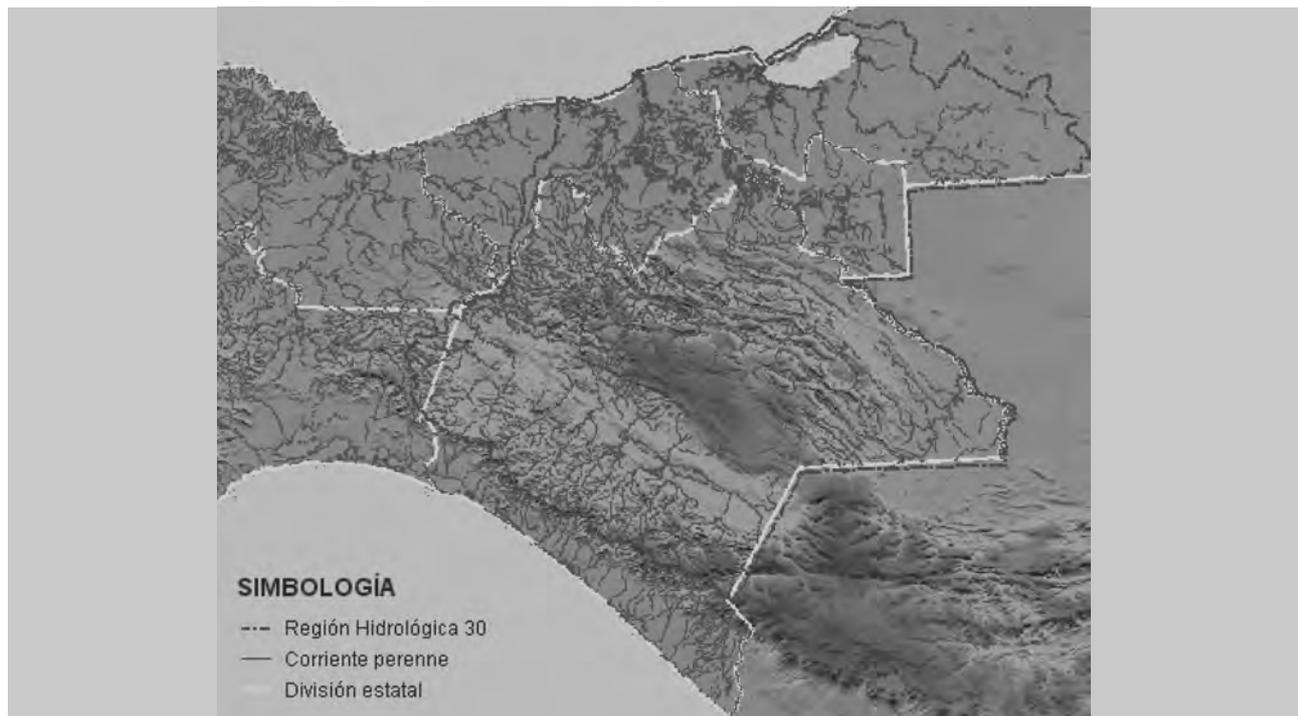


Figura 2.194 Ubicación de la Región Hidrológica 30

- **Características de la planicie de la cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta**

La planicie de la cuenca que forman los ríos Grijalva, Usumacinta y sus afluentes, tiene una extensión de 19,250 km² (GET, 2005) y una pendiente muy pequeña.

La zona de la planicie costera está formada por ríos, arroyos, lagunas y, en su parte más baja, por pantanos; mientras que en la cuenca alta existe un sistema de presas que, además de regular los escurrimientos, tiene otros fines como la generación de energía eléctrica y el abastecimiento de agua, entre otros. El volumen de escurrimiento de sus ríos es del orden de los 115 mil millones de metros cúbicos al año, lo que representa aproximadamente el 30 % del escurrimiento anual del país.

Las características fisiográficas y la intervención del ser humano han provocado variaciones del curso de los ríos en la planicie tabasqueña, regionalmente conocidos como rompidos. Destaca el caso del río Grijalva, que originalmente desembocaba al mar de manera independiente al río Usumacinta por el cauce

del ahora llamado río Seco, posteriormente lo hizo por el río Medellín y en la actualidad, desde principios del siglo pasado, vierte sus aguas al río Usumacinta.

Por su conformación topográfica, la ocurrencia de fenómenos meteorológicos locales y los grandes caudales que escurren desde las partes altas, la cuenca baja del sistema Grijalva-Usumacinta es una zona que frecuentemente se ve afectada por inundaciones debidas ya sea a la acumulación de lluvia local o al desbordamiento de sus ríos.

- **Precipitación**

En esta región, la temporada de lluvias tiene una duración aproximada de nueve meses, de julio a marzo. El periodo con mayor precipitación comprende los meses de julio a noviembre, lapso en el cual se concentra cerca del 72% de la lluvia total anual. (Figura 2.195).

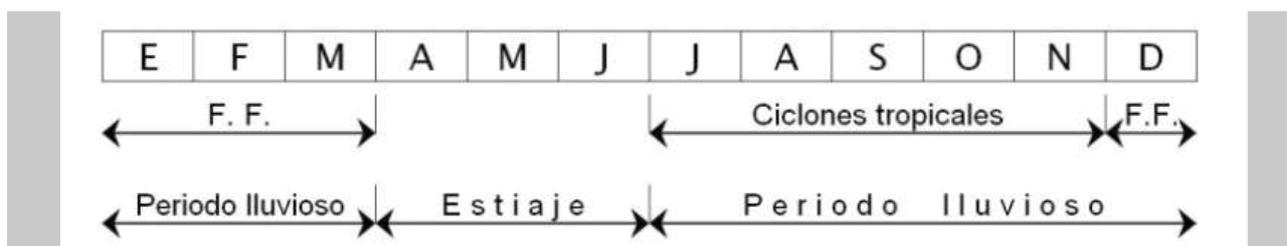


Figura 2.195 Periodos de lluvias y estiaje a lo largo del año

Por su localización geográfica, de julio a noviembre la zona es afectada por ciclones tropicales y, de diciembre a marzo, por frentes fríos que producen lluvias anuales del orden de 2,750 mm en la zona costera y hasta 4,000 mm en las estribaciones de las sierras, de las mayores a nivel mundial, y más de cuatro veces lo que llueve en el valle de México.

- **Hidrometría**

Al final de la década de los cincuentas, se tomó la decisión de iniciar el aprovechamiento y control de los escurrimientos de la cuenca alta del río Grijalva. Desde entonces, se han construido cuatro grandes presas: Malpaso (la primera en construirse, por

la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos), Angostura, Chicoasén y Peñitas (construidas por la Comisión Federal de Electricidad), que constituyen el sistema hidroeléctrico más importante del país. (Figura 2.196).

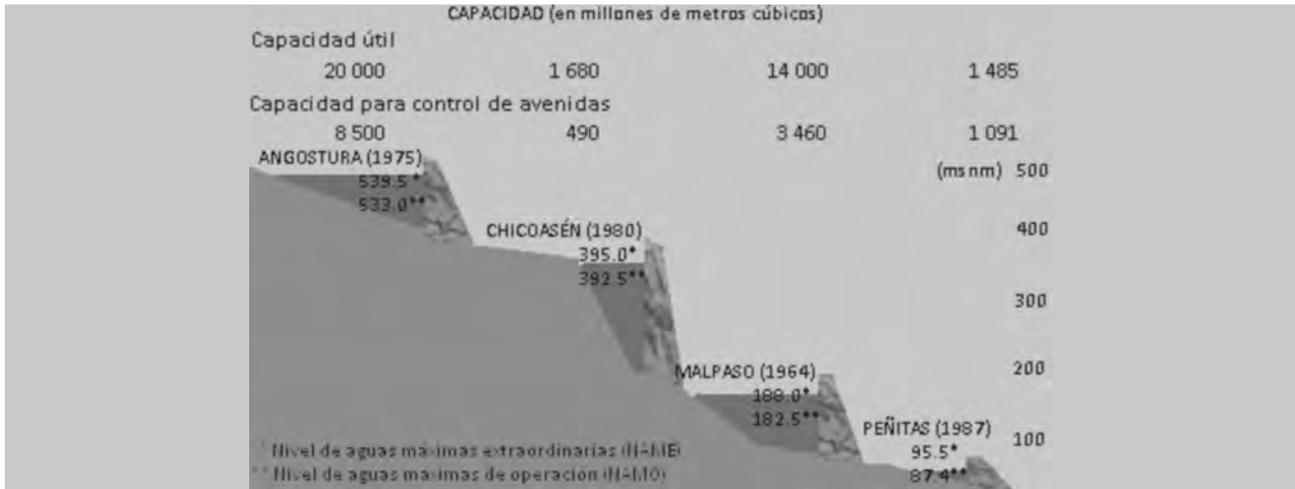


Figura 2.196 Perfil longitudinal del sistema de presas del río Grijalva

Fuente: Gobierno del Estado

La capacidad de regulación del sistema en conjunto, ha reducido de forma importante la probabilidad de ocurrencia de inundaciones extraordinarias en la parte baja de la cuenca. Antes de que se construyeran las presas del sistema Grijalva, los escurrimientos provenientes de la cuenca alta del río Mezcalapa eran mucho mayores.

• **Sedimentos**

En la planicie tabasqueña tienen lugar cambios morfológicos y adaptaciones continuas debidas a las condiciones hidráulicas y sedimentológicas propias de la zona; sin embargo, los aportes líquidos y de sedimentos que históricamente habían ocurrido, se han visto modificados por la construcción de las presas ya mencionadas y la de otras obras hidráulicas (tales como defensas de márgenes, rectificaciones de cauces, espigones), la extracción continua de material del lecho del río, el cambio en el uso del suelo, la intensa deforestación y la erupción del volcán Chichonal, en 1982.

Todo lo antes mencionado ha contribuido a incrementar la erosión y, por ende, al aporte de sedimentos, propiciando el azolvamiento de los ríos y reduciendo así su capacidad de conducción, por lo que el desbordamiento de los ríos se produce con mayor frecuencia y con escurrimientos menores, respecto de los que provocaban tales efectos en el pasado.

• **Desarrollo del evento**

Las inundaciones presentadas en Tabasco, en 2010, fueron consecuencia de los siguientes fenómenos hidrometeorológicos, mismos que se mencionan en orden de ocurrencia: el huracán Frank, la onda tropical 25, la depresión tropical 11-E y la tormenta tropical Matthew; así como la interacción de estos fenómenos con otros, como son vaguadas y bajas presiones.

A continuación se hace una breve descripción del desarrollo de cada uno de estos fenómenos.

- **Huracán Frank**

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el 22 de agosto se formó la tormenta tropical Frank frente a las costas de Oaxaca, la cual se convirtió, el 26 de agosto, en huracán de categoría 1 y, al interactuar con la onda tropical 25, el Frente Frío No. 1 y las bajas presiones que encontró a lo

largo de su recorrido, generaron lluvias importantes en la región de los ríos Grijalva-Usumacinta. En la noche del 27 de agosto, el huracán disminuyó de categoría 1 a tormenta tropical; en la mañana del 28 de agosto, se convirtió en depresión tropical y se disipó unas horas más tarde. En la Figura 2.197 se muestra la trayectoria del huracán Frank.

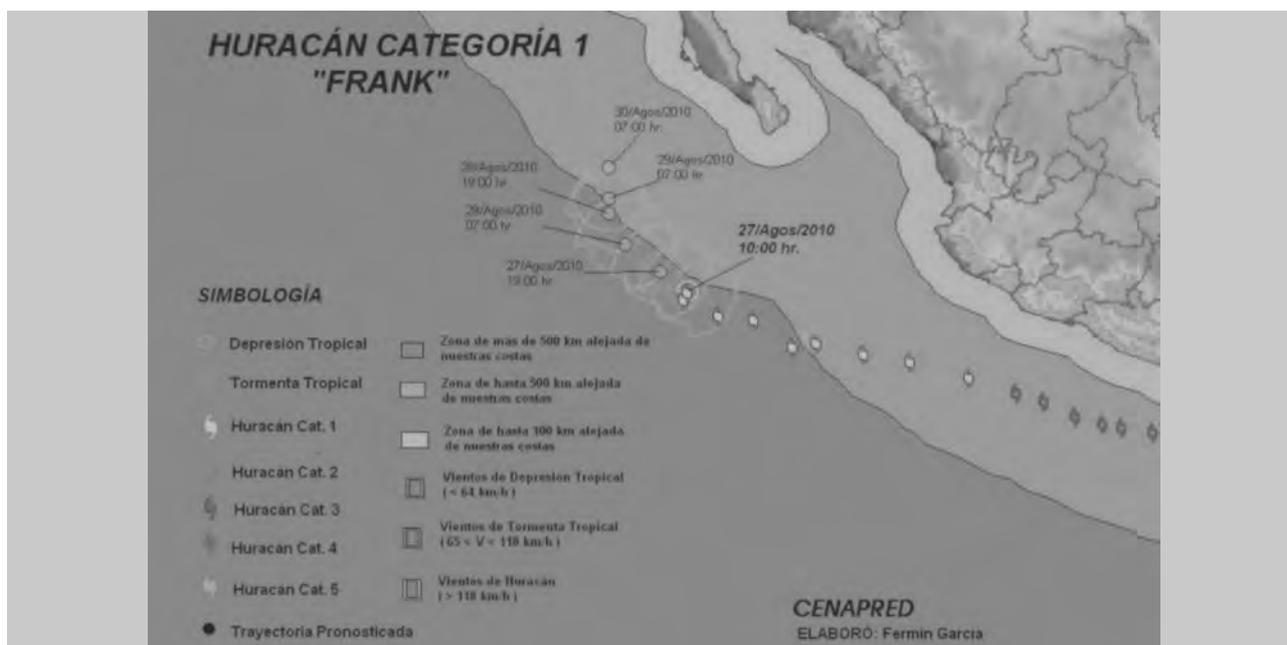


Figura 2.197 Trayectoria del huracán Frank

Fuente: Boletín del Sistema de Alerta Temprana de Ciclones Tropicales

- **Onda tropical 25, depresión tropical 11-E y otros fenómenos meteorológicos**

En los días siguientes al paso del huracán Frank, diversos fenómenos hidrometeorológicos propiciaron un fuerte ingreso de humedad en la región sur-sureste del país, por lo que continuaron presentándose fuertes lluvias en la planicie tabasqueña.

El 27 de agosto, sobre el occidente de la península de Yucatán se extendió la onda tropical 25, la cual se trasladó durante el día siguiente hacia el suroeste del golfo de México, interactuando con una vaguada que durante esos días se encontraba en el golfo de México.

Durante el 29 de agosto, los remanentes de la onda tropical 25 interactuaron con una baja presión que se ubicaba al sur de Guerrero. Esta última, a su vez, interactuó el 30 de agosto con la zona intertropical de convergencia que se hallaba en las costas de Chiapas y Oaxaca.

Entre el 30 de agosto y el 2 de septiembre, la interacción de los remanentes del huracán Frank, una baja presión en el Pacífico y una vaguada en el golfo de México, continuaron favoreciendo el ingreso de humedad al sureste del país.

En la Figura 2.198 se muestra el desarrollo de los sistemas meteorológicos entre el 27 y 30 de agosto.

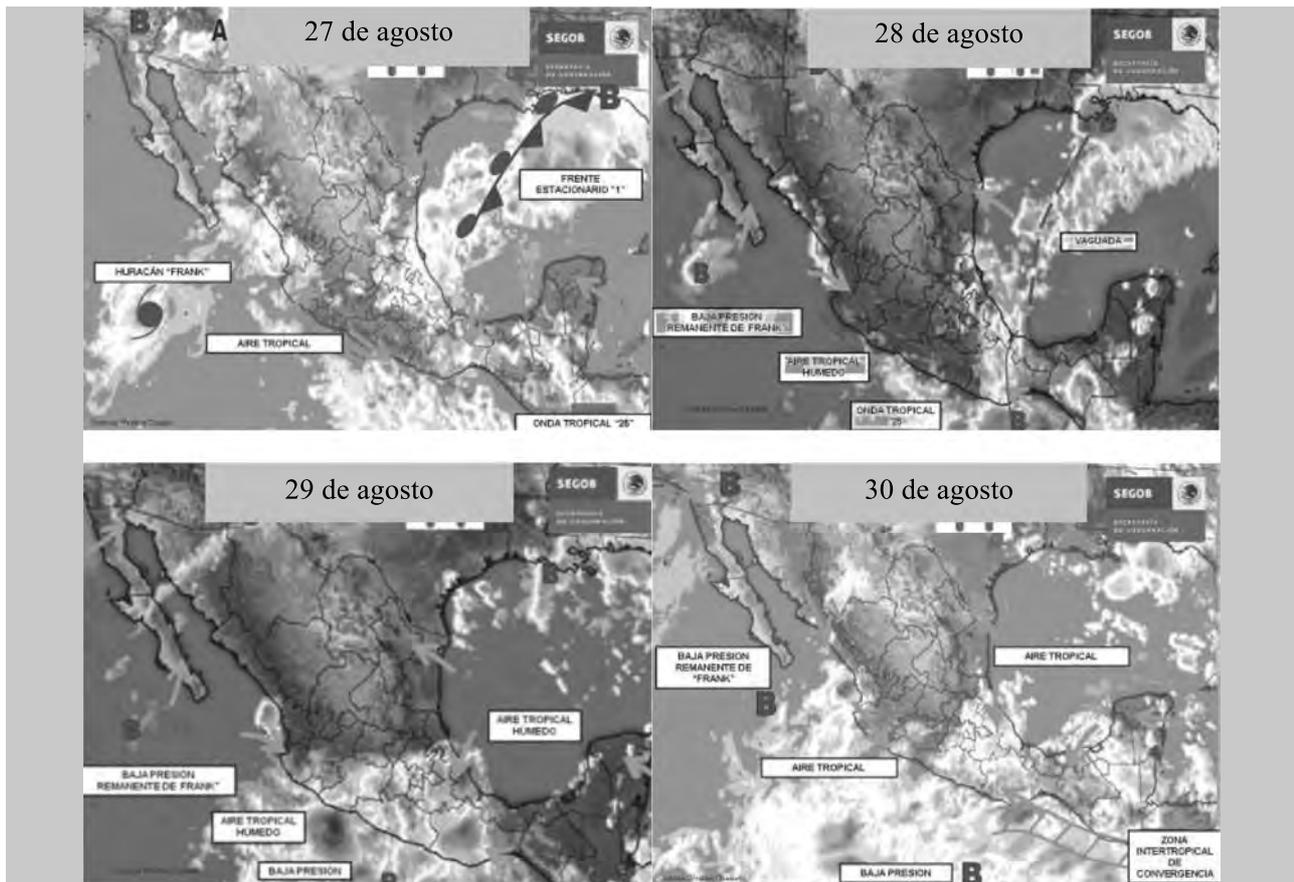


Figura 2.198 Fenómenos meteorológicos del 27 al 30 de agosto

Fuente: Boletín del Sistema de Alerta Temprana de Ciclones Tropicales

Otro evento importante que afectó a la región fue la depresión tropical 11-E del océano Pacífico, la cual se formó y desarrolló del 3 al 4 de septiembre, al sur de la costa de Chiapas (Figura 2.199), por lo que originó que continuaran las fuertes lluvias en el estado de Tabasco.

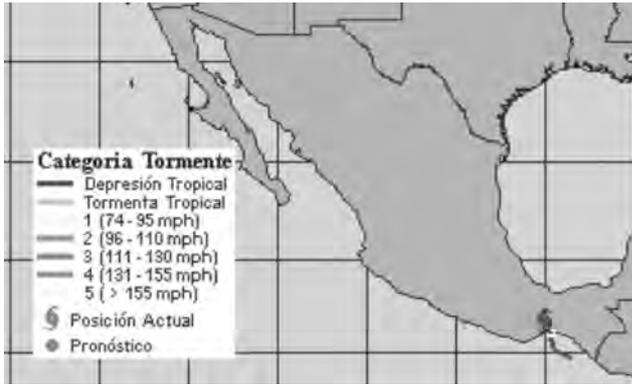


Figura 2.199 Trayectoria de la depresión tropical 11-E del océano Pacífico

Fuente: Boletín del Sistema de Alerta Temprana de Ciclones Tropicales

• **Tormenta tropical Matthew**

Del 23 al 26 de septiembre, se presentó la tormenta tropical Matthew, la cual se originó en Honduras y se trasladó en dirección norponiente hasta penetrar en territorio mexicano, durante la noche del 25 de septiembre, cerca del límite entre Tabasco y Chiapas (Figura 2.200). La interacción de estos eventos con vaguadas y bajas presiones fue la causa de las lluvias moderadas y fuertes que se presentaron en la región, los últimos días de septiembre.

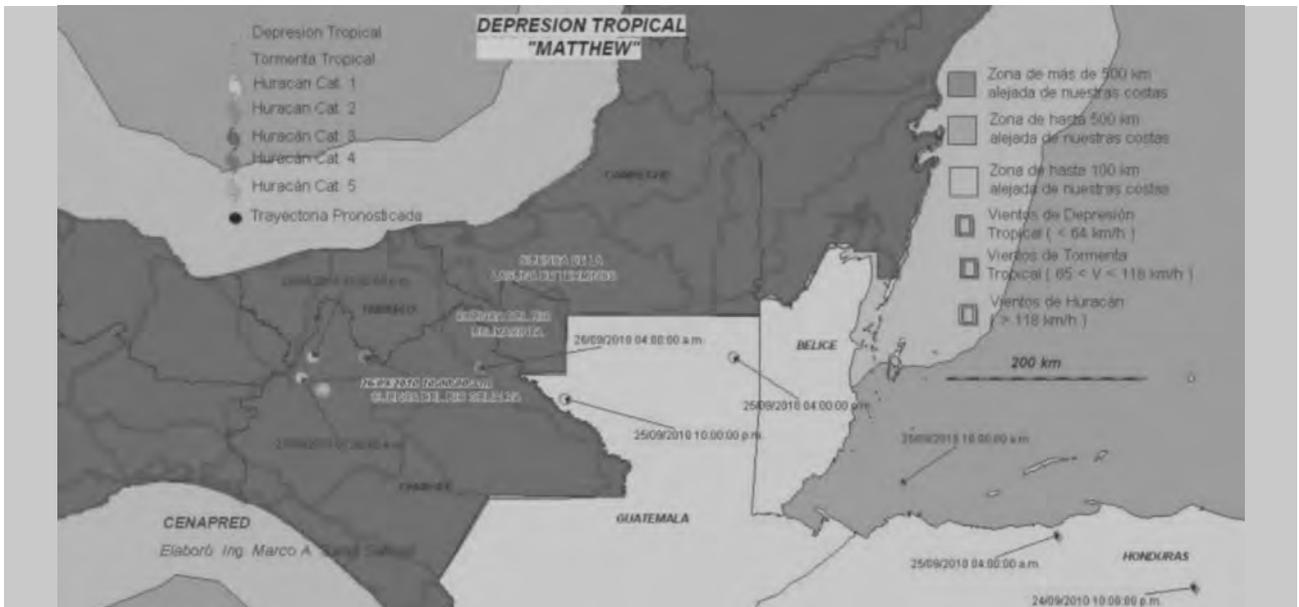


Figura 2.200 Trayectoria de la tormenta tropical Matthew

Fuente: Boletín del Sistema de Alerta Temprana de Ciclones Tropicales

Análisis de la precipitación

El análisis de las lluvias que afectaron al estado de Tabasco, se divide en dos partes. La primera corresponde al análisis de las precipitaciones diarias, que a su vez se subdivide en tres partes: las lluvias ocasionadas por el huracán Frank, del 22 al 28 de agosto; las que fueron consecuencia de la interacción de diversos fenómenos meteorológicos ocurridos del 29 de agosto al 5 de septiembre, y por último, las debidas a la presencia de la tormenta tropical Matthew, del 23 al 30 de septiembre. La segunda parte corresponde al análisis de las lluvias mensuales ocurridas en 2010.

• Análisis de precipitación diaria para el huracán Frank

En la Tabla 2.131 se muestran los valores máximos registrados en las estaciones climatológicas de Tabasco, durante el periodo en el que Frank afectó el sureste del país.

Tabla 2.131 Precipitación registrada en el periodo del 22 al 28 de agosto

Fecha	Fenómeno meteorológico	H _{p max}	Estación
22-Ago	Tormenta tropical Frank	46	27007 Campo E. W. 75, Cárdenas
23-Ago	Tormenta tropical Frank	87	27075 Poblado C-15, Cárdenas
24-Ago	Tormenta tropical Frank	180	27011 Dos Patrias, Tacotalpa
25-Ago	Tormenta tropical Frank interactuó con baja presión	77	27030 Macuspana, Macuspana (DGE)
26-Ago	Huracán Frank de categoría 1 interactuó con baja presión	113	27034 Paraíso, Paraíso (DGE)
27-Ago	Huracán Frank de categoría 1 interactuó con el Frente Frío No. 1 y la onda tropical 25	152	27061 Puyacatengo, Teapa (DGE)
28-Ago	Tormenta tropical Frank interactuó con onda tropical 25	60	27051 Tulipán, Cunduacán

Fuente: CONAGUA

En la Tabla 2.201, se observa que el valor máximo registrado en el primer periodo fue de 180 mm, el cual se registró el 24 de agosto, en la estación Dos Patrias, ubicada en el municipio de Tacotalpa, en la región sur del estado de Tabasco.

En la Figura 2.201 se muestra el mapa de precipitación del día 24 de agosto, publicado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). En este mapa, se puede observar que el norte de Chiapas y sur de Tabasco fueron las regiones más lluviosas del país, ese día.

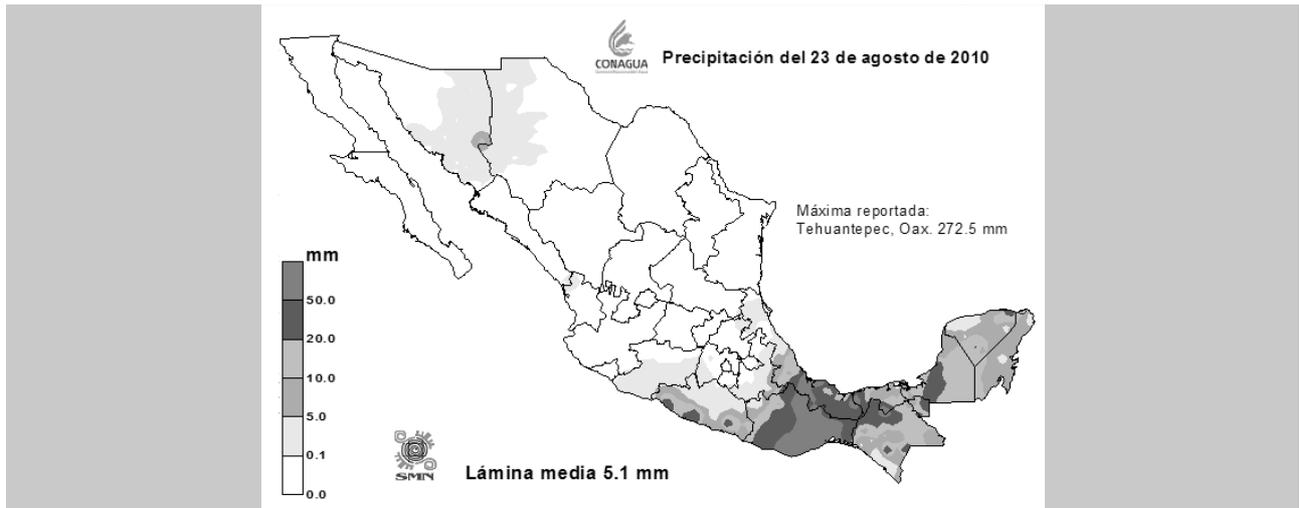


Figura 2.201 Mapa de precipitación diaria de las 8:00 h del 23 a las 8:00 h del 24 de agosto

Fuente: SMN-CONAGUA

- **Análisis de precipitación diaria para el periodo del 22 al 28 de agosto**

Para determinar el periodo de retorno de las lluvias presentadas entre el 22 y el 28 de agosto, se compararon los valores máximos registrados en las estaciones con los mapas de isoyetas para una duración de 24 horas y diferentes periodos de retorno, publicados por el CENAPRED (Eslava H., 2006).

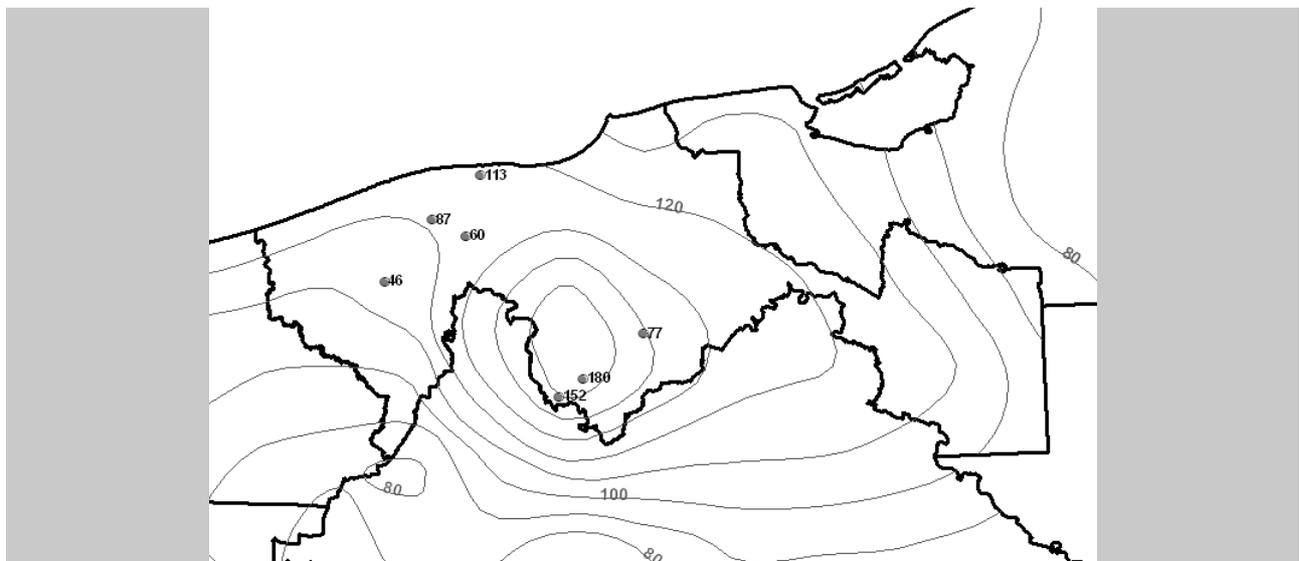


Figura 2.202 Comparación de las lluvias ocasionadas por Frank con el mapa de isoyetas para dos años de periodo de retorno y 24 h de duración

Fuente: CENAPRED, 2006

La Figura 2.202 muestra las estaciones en las que se registraron los valores máximos de precipitación durante la presencia de Frank, indicadas en la Tabla 2.131. Estas estaciones se encuentran ubicadas dentro del mapa de dos años de periodo de retorno, dado que los valores máximos que registraron tales estaciones coinciden con este periodo de retorno.

- **Análisis de precipitación diaria para el periodo del 29 de agosto al 5 de septiembre**

En la siguiente tabla, se presentan los valores máximos registrados entre el 29 de agosto y el 5 de septiembre, como consecuencia de los fenómenos meteorológicos que se presentaron en tales fechas.

Tabla 2.132 Precipitación registrada en el periodo del 29 de agosto al 5 de septiembre

Fecha	Fenómeno meteorológico	H _{p max}	Estación
29-Ago	Onda tropical 25 interactuó con baja presión	43	27036 Paso de Cunduacán, (DGE)
30-Ago	Baja presión	180	27024 La Huasteca, Teapa (DGE)
31-Ago	Vaguada interactuó con baja presión	132	27028 Jonuta, Jonuta (DGE)
01-Sep	Vaguada interactuó con baja presión	90	27006 Buenavista, Balancán
02-Sep	Vaguada interactuó con baja presión	90	27073 Poblado C-09, Cárdenas
03-Sep	Depresión tropical 11-E del océano Pacífico interactuó con vaguada	89.8	27036 Paso De Cunduacán, (DGE)
04-Sep	Depresión tropical 11-E del océano Pacífico interactuó con vaguada	135	27007 Campo E. W. 75, Cárdenas
05-Sep	Vaguada interactuó con baja presión	105	27073 Poblado C-09, Cárdenas

Fuente: CONAGUA

En la Tabla 2.132 se observa que el valor máximo de este periodo fue de 180 mm, y se registró el 30 de agosto, en la estación La Huasteca, en el municipio Teapa.

La Figura 2.203 muestra el mapa de precipitación del 30 de agosto, publicado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). En el mapa se observa que en la región del istmo de Tehuantepec se presentaron las lluvias más fuertes.

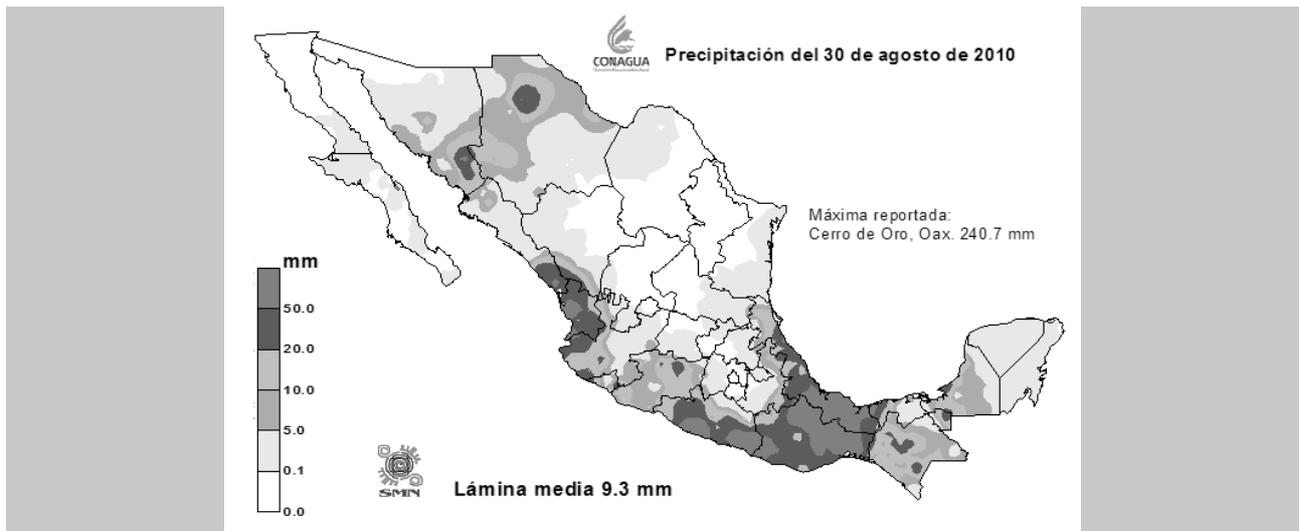


Figura 2.203 Mapa de precipitación diaria de las 8:00 h del 30 a las 8:00 del 31 de agosto

Fuente: SMN-CONAGUA

Los valores de precipitación máximos registrados en el periodo del 29 de agosto al 5 de septiembre, se compararon con los mapas de isoyetas para una duración de 24 horas y diferentes periodos de retorno (Eslava H., 2006). La Figura 2.204

muestra la ubicación de las estaciones en las que se registraron estos valores en el mapa de un periodo de retorno de dos años, al cual corresponden estas lluvias.

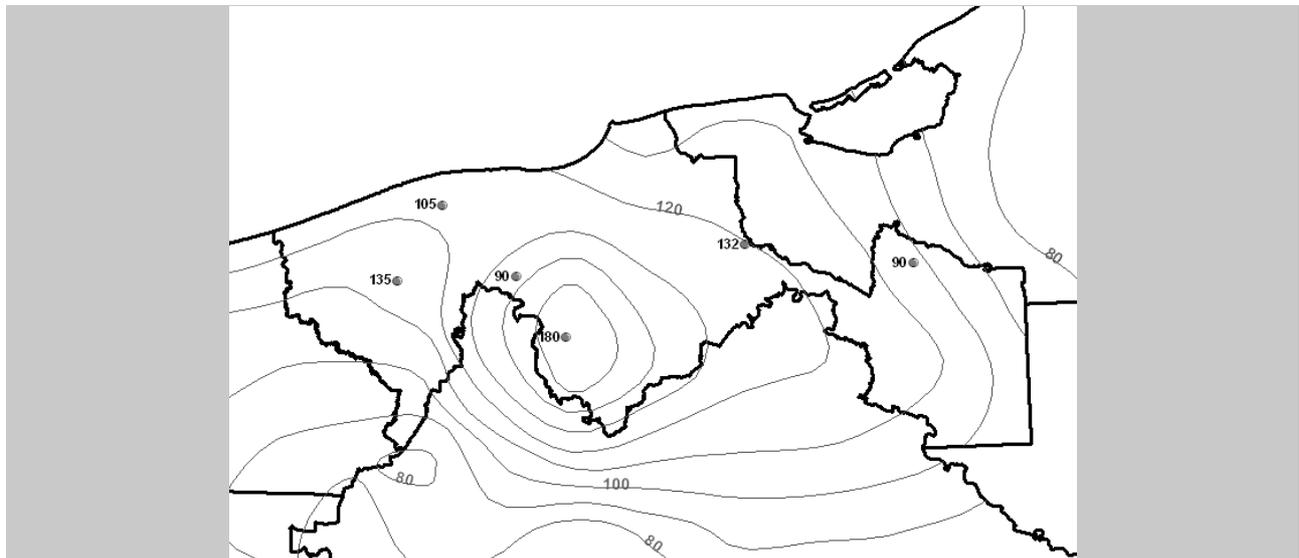


Figura 2.204 Comparación de las lluvias del 29 de agosto al 5 de septiembre con el mapa de isoyetas para dos años de periodo de retorno y 24 h de duración

Fuente: CENAPRED, 2006

- **Análisis de precipitación diaria para la tormenta tropical Matthew**

En la Tabla 2.133 se muestran los valores máximos de precipitación registrados entre el 23 y el 30 de septiembre, como consecuencia del paso de la tormenta tropical Matthew.

Tabla 2.133 Precipitación registrada en Tabasco, en el periodo del 23 al 30 de septiembre

Fecha	Fenómeno meteorológico	H _{p max}	Estación
23-Sep	Tormenta tropical Matthew	46.8	27054 Villahermosa, Centro (DGE)
24-Sep	Tormenta tropical Matthew	38.2	27004 Boca del Cerro, (DGE)
25-Sep	Tormenta tropical Matthew interactuó con bajas presiones y vaguada	74.7	27019 Jalapa, Jalapa (DGE)
26-Sep	Tormenta tropical Matthew interactuó con bajas presiones y vaguada	112	27070 Oxolotán, Tacotalpa (DGE)
27-Sep	Remanentes de Matthew interactuaron con baja presión y vaguada	136.5	27074 Paraíso, Paraíso (DGE)
28-Sep	Frente Frío No. 3 interactuó con baja presión	96.5	27074 Paraíso, Paraíso (DGE)
29-Sep	Baja presión	182.7	27044 Teapa, Teapa (DGE)
30-Sep	Masa de aire frío interactuó con baja presión	115	27042 Tapijulapa, Tacotalpa

Fuente: CONAGUA

En la tabla anterior se observa que el valor máximo se registró en la estación de Teapa, en el municipio del mismo nombre, donde se registraron 182.7 mm de lluvia, el 29 de septiembre.

En la Figura 2.205, se presenta el mapa de precipitación diaria del 29 de septiembre, elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

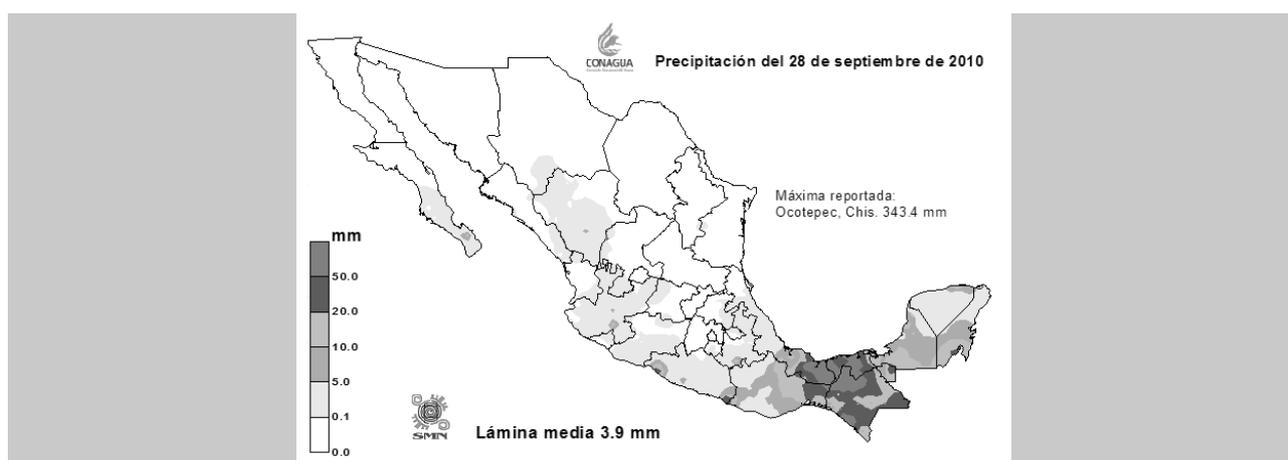


Figura 2.205 Mapa de precipitación diaria de las 8:00 h. del 28 a las 8:00 del 29 de septiembre

Fuente: SMN-CONAGUA

Para determinar el periodo de retorno de las lluvias provocadas por la tormenta tropical Matthew, los valores de precipitación máximos fueron comparados con los mapas de isoyetas para una duración de 24 horas y diferentes periodos de retorno (Eslava H., 2006).

En la Figura 2.206, se muestran los valores máximos asociados a la estación en la que se registraron, las cuales se encuentran ubicadas en el mapa de isoyetas de dos años de periodo de retorno, el cual sería el periodo correspondiente a la mayoría de las lluvias presentadas entre el 23 y 30 de septiembre.

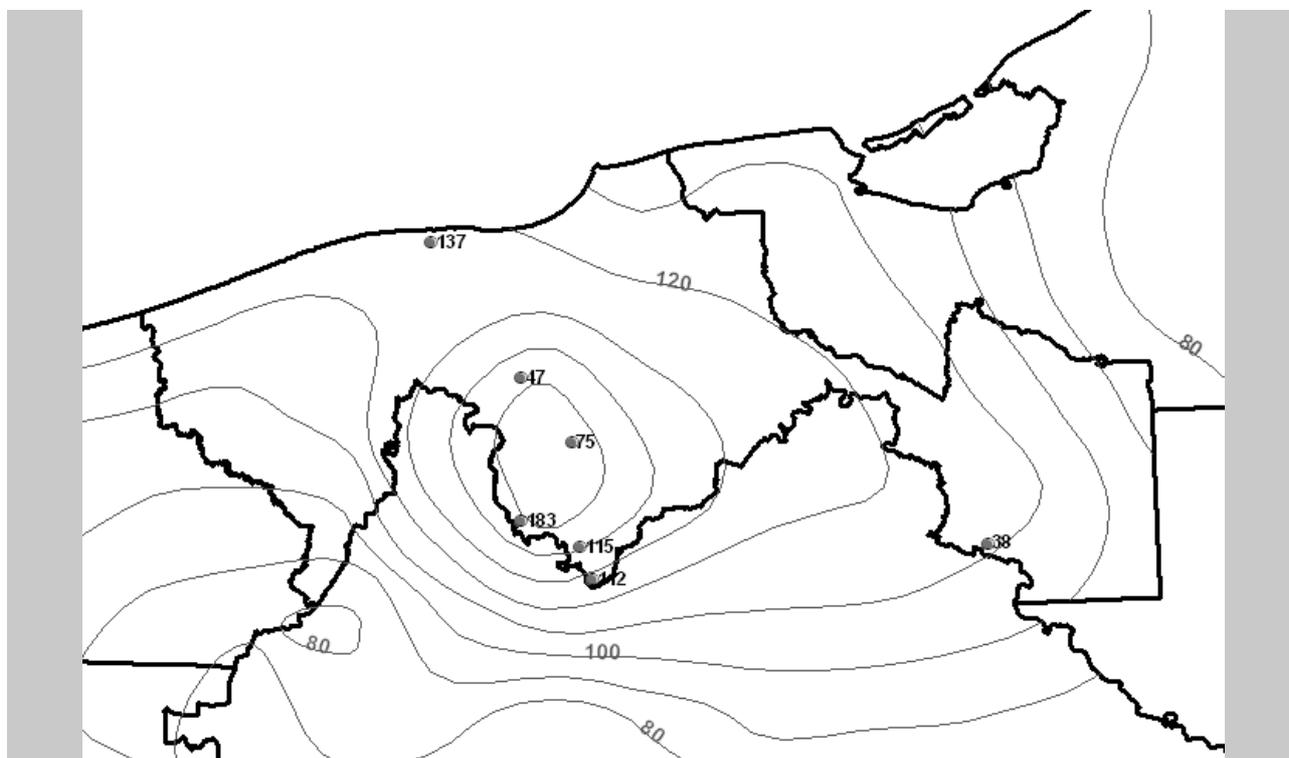


Figura 2.206 Comparación de las lluvias ocasionadas por Matthew con el mapa de isoyetas para dos años de periodo de retorno y 24 h de duración

Fuente: CENAPRED, 2006

Análisis de las lluvias mensuales registradas en 2010 y las lluvias históricas

La Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) proporcionó la información actualizada hasta 2010 de 41 estaciones climatológicas ubicadas dentro del estado de Tabasco, cuya ubicación se muestra en la Figura 2.207.

En la Tabla 2.134, se muestra la lluvia mensual de julio, agosto, septiembre y octubre de 2010, de cada una de esas estaciones. En la parte inferior de la tabla se presenta el promedio de la lluvia mensual presentada en esos meses de 2010, y se compara con la media mensual del periodo 1941-2005.

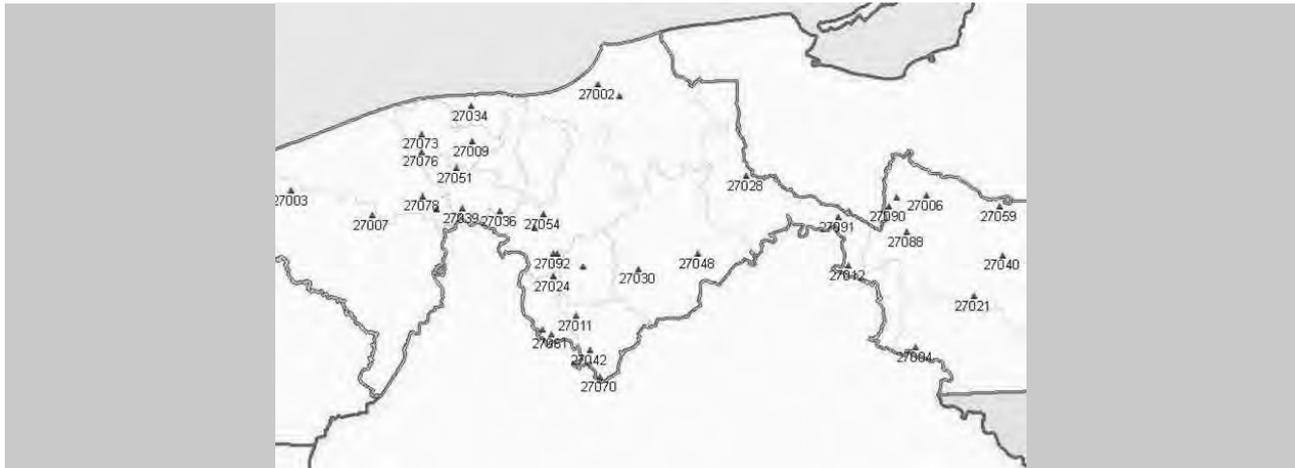


Figura 2.207 Localización de las estaciones de las que se dispone información hasta 2010

Tabla 2.134 Precipitación mensual de julio a agosto de 2010

Estación		Lluvia Mensual (Mm)			
Clave	Clave	Jul	Ago	Sep	Oct
27002	Benito Juárez	189.6	278	480.7	136.3
27003	Blasillo	45	104.5	420.6	-
27004	Boca del Cerro (Dge)	418.7	559.2	527.6	152.2
27006	Buenavista	288	737	441	235
27007	Campo E. W. 75	356.5	355	462	99
27008	Cárdenas	193	427	489	102
27009	Comalcalco	73.3	301.9	-	153.9
27011	Dos Patrias	373.5	928.5	478.5	126.5
27012	Emiliano Zapata	204.7	206.2	352	-
27019	Jalapa, Jalapa (Dge)	305.3	684.8	493	199.4
27021	Mactum	179.4	589.5	457.5	324.5
27024	La Huasteca	353	638.2	441	158.5
27028	Jonuta, Jonuta (Dge)	219.8	437.1	498.4	101.8
27030	Macuspana	317.2	583.5	481.7	127.3
27034	Paraíso, Paraíso (Dge)	143.4	368	583.6	142.6
27036	Paso De Cunduacan	166.8	383.5	352.2	103.9
27037	Pueblo Nuevo	303.1	359.9	485.1	138.5
27039	Samaría	163.6	522.1	399.4	87
27040	San Pedro	286.5	559	437.5	-
27042	Tapijulapa	463.3	900.7	533.1	163.7
27044	Teapa, Teapa (Dge)	344.7	1128	566.8	109.8
27048	Tepetitan	158.3	406.8	-	90
27050	Tres Brazos	349	324.4	428.5	135.4
27051	Tulipan	166.7	318.1	520.3	-
27053	Vicente Guerrero	134.3	229.5	461.3	148
27054	Villahermosa	288.9	364.1	569.9	107.4
27059	El Triunfo	258.6	398.7	243	206.5
27060	González, Centro (Dge)	171.5	431	461	137.1
27061	Puyacatengo	339.6	1110.3	632.1	95
27070	Oxolotan	399.5	757.3	784.3	156.8
27071	Aquiles Serdán San Fdo.	344	474.9	275.7	332.3

Continuacion Tabla 2.134 Precipitación mensual de julio a agosto de 2010

Estación		Lluvia Mensual (Mm)			
Clave	Clave	Jul	Ago	Sep	Oct
27073	Poblado C-09	305.5	554	603	-
27076	Poblado C-16	294	114	620	175
27078	Poblado C-28	210	641	452	120
27084	Nacajuca	185.8	429.5	487.5	148.8
27088	La T	227	330	-	246
27090	El Pipila	184.9	431.7	-	216
27091	Playa Larga	277	486	394.7	92
27092	Playas Del Rosario	287	424	541	145
27093	San Elpidio	234	122	242	88
	Media Mensual	255.1	485.0	474.9	151.5
	Media M. Histórica (1941-2005)	208.9	251.5	380.1	343.1

Fuente: Dirección Local de CONAGUA

En la Figura 2.208, se aprecia que las lluvias mensuales presentadas en el periodo de julio a octubre de 2010, son mayores a la media mensual de 1941 a 2005. En agosto llovió un 93 % más que la media histórica, y en julio y septiembre más del 20 %; mientras que en octubre llovió menos de la mitad.

La Figura 2.208 muestra cómo la lluvia acumulada se mantuvo por encima de la media durante toda la temporada, y hacia el final de la temporada la precipitación tendió hacia valores por debajo de los medios mensuales.

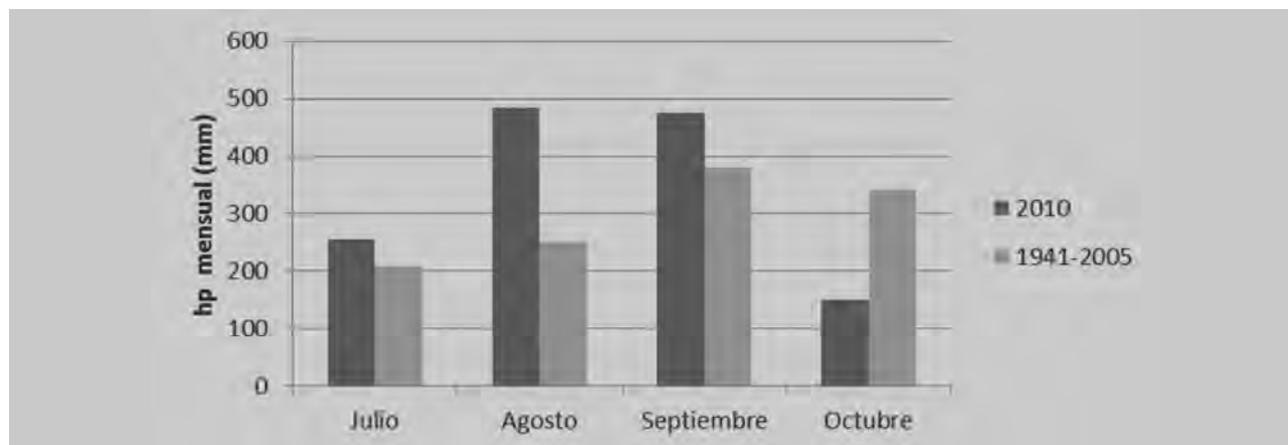


Figura 2.208 Comparación de la precipitación mensual de julio a agosto de 2010 con la precipitación mensual histórica

En la Figura 2.209, se presenta la gráfica de la acumulación de la precipitación mensual presentada entre julio y agosto de 2010, comparada con la acumulación de los valores medios de precipitación mensual entre 1941 y 2005. En la gráfica se observa la importante disminución de lluvia en octubre, y el valor que hubiera alcanzado la precipitación acumulada (casi 1700 mm) en el caso de que se hubiera presentado el valor medio de octubre.

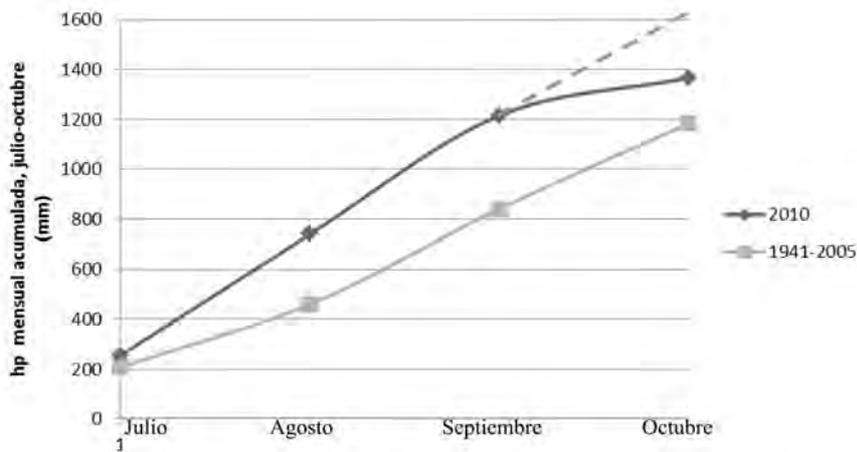


Figura 2.209 Comparación de la acumulación de la precipitación mensual de julio a octubre de 2010 con la precipitación mensual histórica

- **Descripción de las cuencas y red de drenaje en Tabasco**

El estado de Tabasco está conformado por tres grandes cuencas hidrológicas: Tonalá-Laguna del Carmen, Grijalva (alto, medio y bajo) y Usumacinta (Figura 2.210).



Figura 2.210 Cuencas en Tabasco

Desde el punto de vista de los escurrimientos y los aprovechamientos hidráulicos, la cuenca del río Grijalva es la más importante, y se compone de tres subcuencas, alto, medio y bajo Grijalva.

Dentro de ella está el sistema hidroeléctrico más importante del país, formado por cuatro presas: La Angostura, Chicoasén, Malpaso y Peñitas. Los principales ríos en esta cuenca son: Grijalva, Mezcalapa, Samaria, Carrizal, los ríos de la Sierra y Chilapa (Figura 2.211).

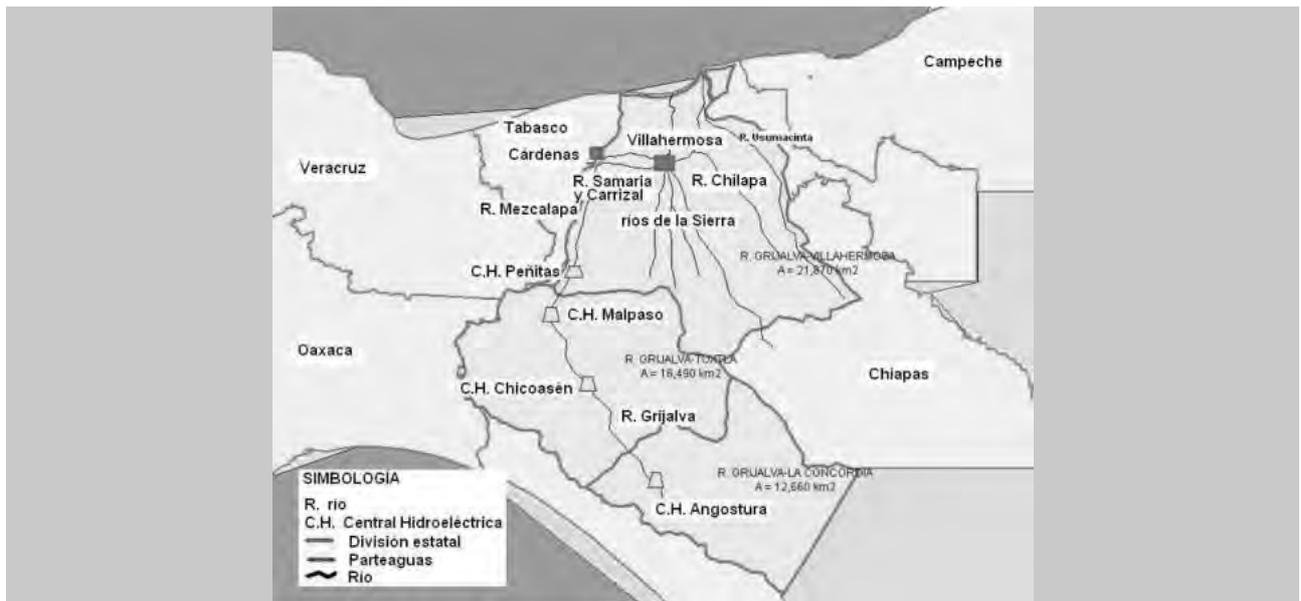


Figura 2.211 Cuenca Grijalva con red de drenaje y sistema hidroeléctrico

Escurrecimientos provocados en Tabasco por los diferentes fenómenos meteorológicos de 2010

A continuación se presentan algunos valores del nivel del agua en los ríos, así como los gastos registrados durante los eventos en algunas estaciones hidrométricas de la CONAGUA. Estos

ríos son: Usumacinta (a la altura de la estación hidrométrica Boca del Cerro), ríos de la Sierra (a la altura de la estación hidrométrica Pueblo Nuevo) y Samaria (a la altura de la estación hidrométrica Samaria). En la Figura 2.212 se aprecia la ubicación de estas estaciones.

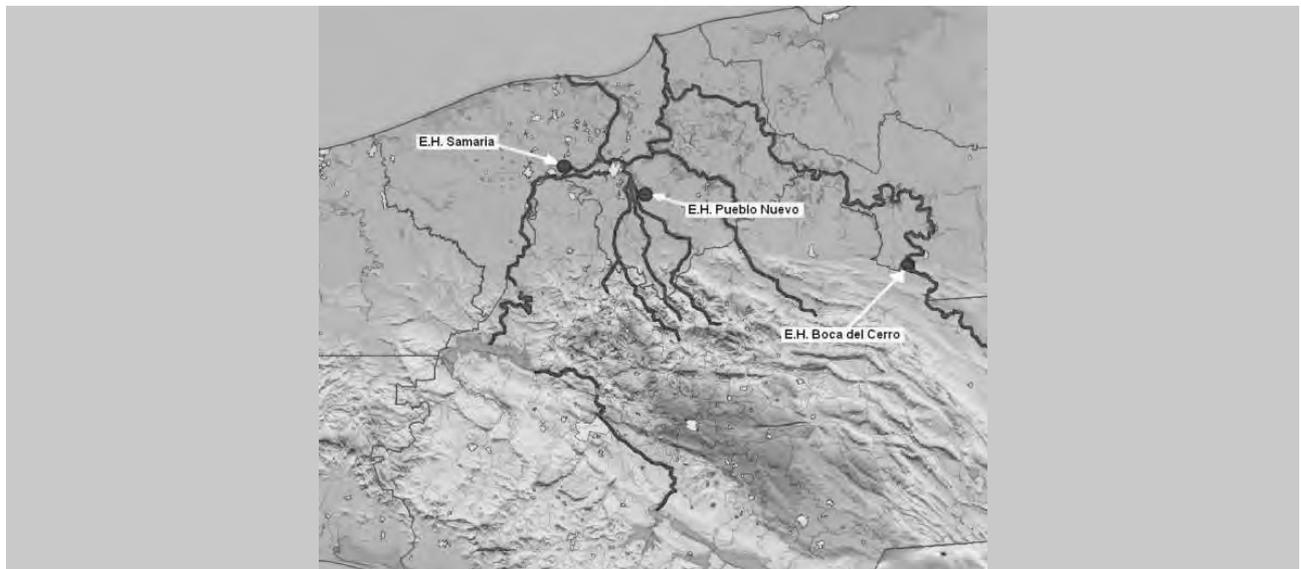


Figura 2.212 Ubicación de estaciones hidrométricas con registro de escurrimientos

- **Escurremientos en la estación hidrométrica Boca del Cerro**

La estación hidrométrica (EH) Boca del Cerro se encuentra ubicada en la parte alta de la cuenca del río Usumacinta. De acuerdo con información proporcionada por la CONAGUA, a partir de los días 7 y 23 de agosto se comenzaron a registrar incrementos en los niveles del río por arriba de su escala

crítica (Figura 2.213), alcanzando, incluso, valores de hasta 2.1 m por encima de esa escala, el 31 de agosto de 2010 (CONAGUA, 2010).

En la Figura 2.213, se muestra el periodo de lluvias que generó cada uno de los eventos registrados en esas fechas en Tabasco. Adicionalmente, se aprecia el comportamiento del nivel en el río.

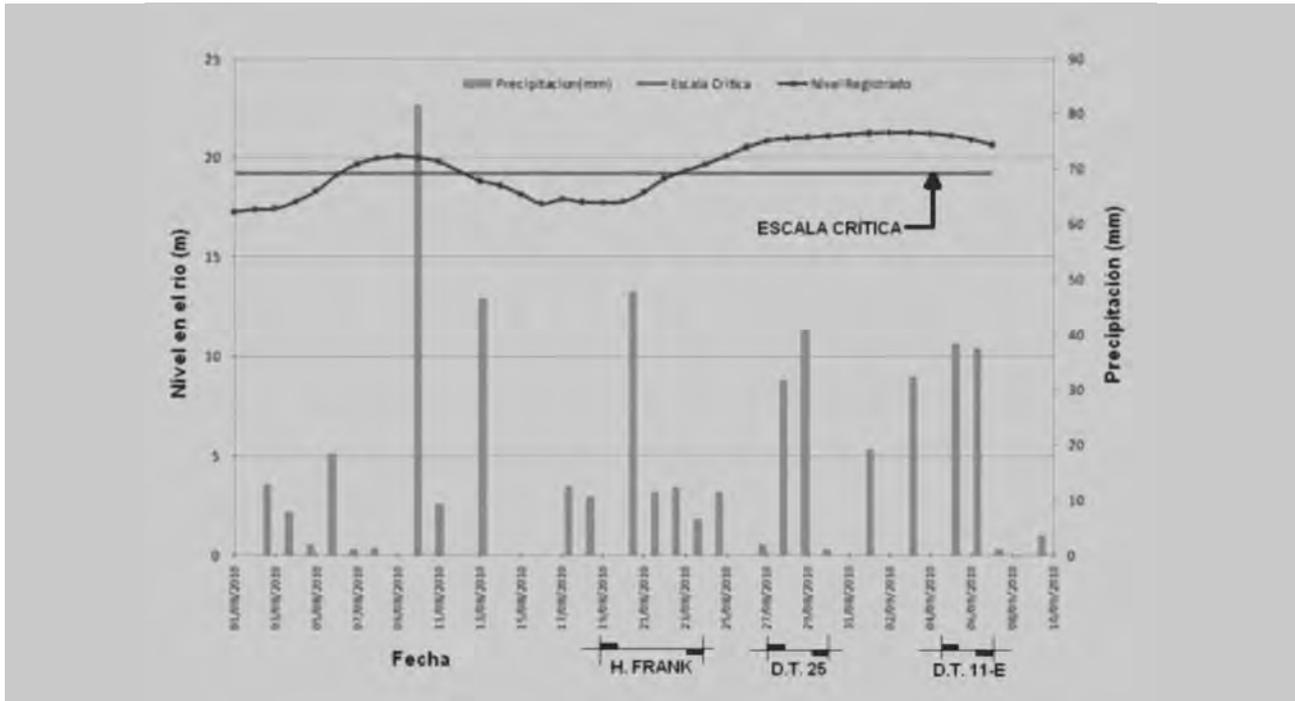


Figura 2.213 Elevaciones en la EH Boca del Cerro, del 1 de agosto al 9 de septiembre

Fuente: CONAGUA, 2010

Durante el evento meteorológico, el gasto máximo registrado en esta estación fue de 7680 m³/s. Debido al caudal aforado en el río Usumacinta, a la altura de la estación hidrométrica Boca del Cerro, los municipios de Balancán, Centla, Emiliano Zapata y Tenosique (Figura 2.214) sufrieron inundaciones durante el mes de agosto (CONAGUA, 2010).



Figura 2.214 Municipios afectados por desbordamientos en el río Usumacinta

- **Escurrecimientos en la estación hidrométrica Samaria**

La estación hidrométrica Samaria se encuentra ubicada en la parte baja del río Grijalva, cerca de la confluencia con el río Carrizal. Las lluvias extraordinarias que se presentaron en la parte alta del río Mezcalapa, provocadas por los eventos meteorológicos ocurridos el año pasado, a finales de agosto, provocaron que el valor de la escala crítica fuera rebasado

(Figura 2.215), por lo que dicho río se desbordó hacia las zonas de regulación, inundando algunas localidades de los municipios de Cunduacán, Nacajuca y Centla (Figura 2.216). La Figura 2.215 presenta los eventos lluviosos ocasionados por los diferentes fenómenos que se registraron de agosto a octubre.

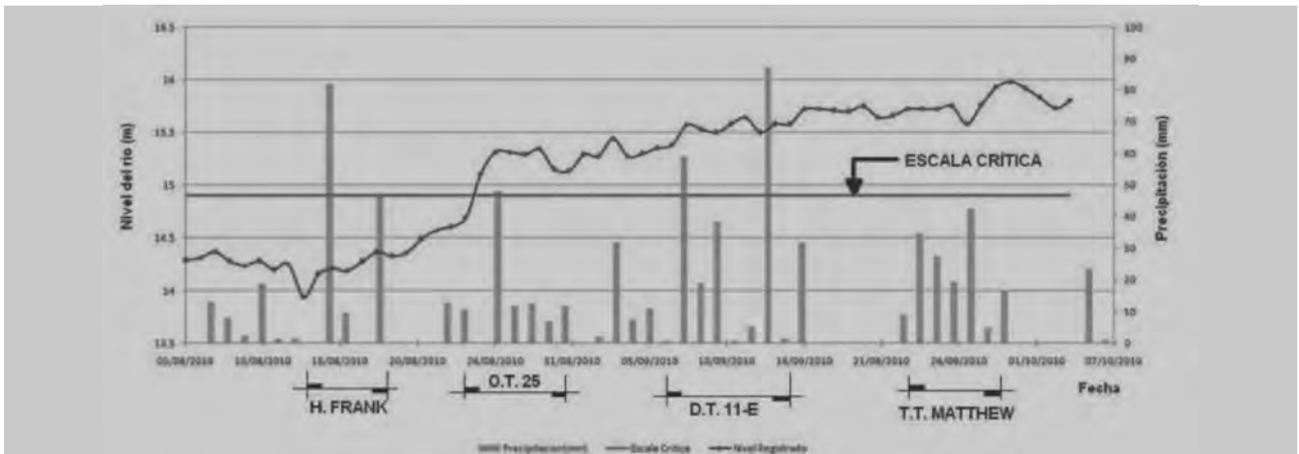


Figura 2.215 Elevaciones en la EH Samaria, del 5 de agosto al 7 de octubre de 2010

Fuente: CONAGUA, 2010



Figura 2.216 Municipios afectados por el desbordamiento del río Samaria

De acuerdo con el análisis de la estación hidrométrica Samaria que realizó la CONAGUA, a partir del 24 de agosto se comenzaron a registrar incrementos en los niveles con valores máximos de 1.13 m por arriba de la escala crítica, registrando escurrimientos de 2524 m³/s (CONAGUA, 2010).

de las aportaciones de la cuenca alta integrada por los ríos Tacotalpa, Teapa y Puyacatengo. A finales de agosto, a causa de las lluvias extraordinarias provocadas por la onda tropical No. 25, el nivel de dicho río rebasó su escala crítica (Figura 2.217), desbordándose y afectando las partes bajas de los municipios de Centro y Jalapa (Figura 2.218).

- **Escurremientos en la estación hidrométrica Pueblo Nuevo**

La estación hidrométrica Pueblo Nuevo se encuentra ubicada en la parte baja de la cuenca del río de la Sierra, dentro de la ranchería del mismo nombre. Registra los escurrimientos

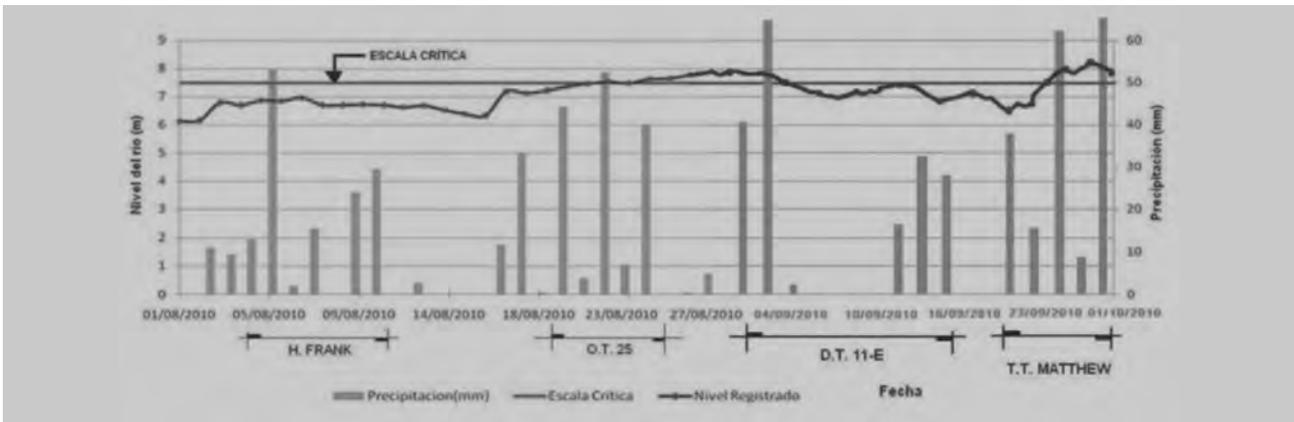


Figura 2.217 Elevaciones en la EH Pueblo Nuevo, del 1 de agosto al 1 de octubre del 2010 (Fuente: CONAGUA, 2010)



Figura 2.218 Municipios afectados por el desbordamiento de los ríos de la Sierra

Esta condición se mantuvo hasta el 5 de septiembre, una vez que el río regresó a un nivel por debajo de su escala crítica. Después, por la presencia de la T.T. Matthew, el 25 de septiembre se volvió a rebasar la escala crítica, y el 30 de septiembre el río tuvo su nivel máximo de 8.03 m con un gasto, también máximo, de 1438 m³/s, Figura 2.219.

- **Comparación de los escurrimientos en 2007 y 2010, en Tabasco**

En la Figura 2.219, se muestra la comparación de las inundaciones de 2007 con los eventos de 2010, en algunas estaciones hidrométricas de la red de drenaje en el estado de Tabasco. En esta figura, se aprecia que en las estaciones hidrométricas de los ríos de la Sierra y del río Usumacinta, los gastos máximos registrados en 2010 estuvieron por arriba de los gastos máximos reportados en 2007, resaltando la estación Boca del Cerro, donde el gasto de 2007 fue un poco más de la mitad que el registrado en 2010.



Figura 2.219 Comparación de escurrimientos máximos entre los eventos de 2007 y 2010

Fuente: CONAGUA, 2010

- **Comparación de los volúmenes de agua acumulados en la parte baja del Grijalva, de los eventos de 2007 y 2010**

Aunque los gastos puntuales máximos durante 2010, en algunas estaciones hidrométricas de la parte baja del Grijalva (Samaría y Carrizal), fueron mayores que los reportados durante el evento de 2007, no ocurrió lo mismo con los

volúmenes acumulados durante los meses de julio a diciembre (segunda mitad del año). Lo anterior se obtuvo de un análisis realizado por la CONAGUA, en el que se concluye que los eventos de 2010 dejaron, y por mucho, más escurrimientos acumulados que los eventos de 2007, en los ríos Carrizal, Samaria, Grijalva-Villahermosa y de la Sierra (Figuras 2.220 a 2.223).

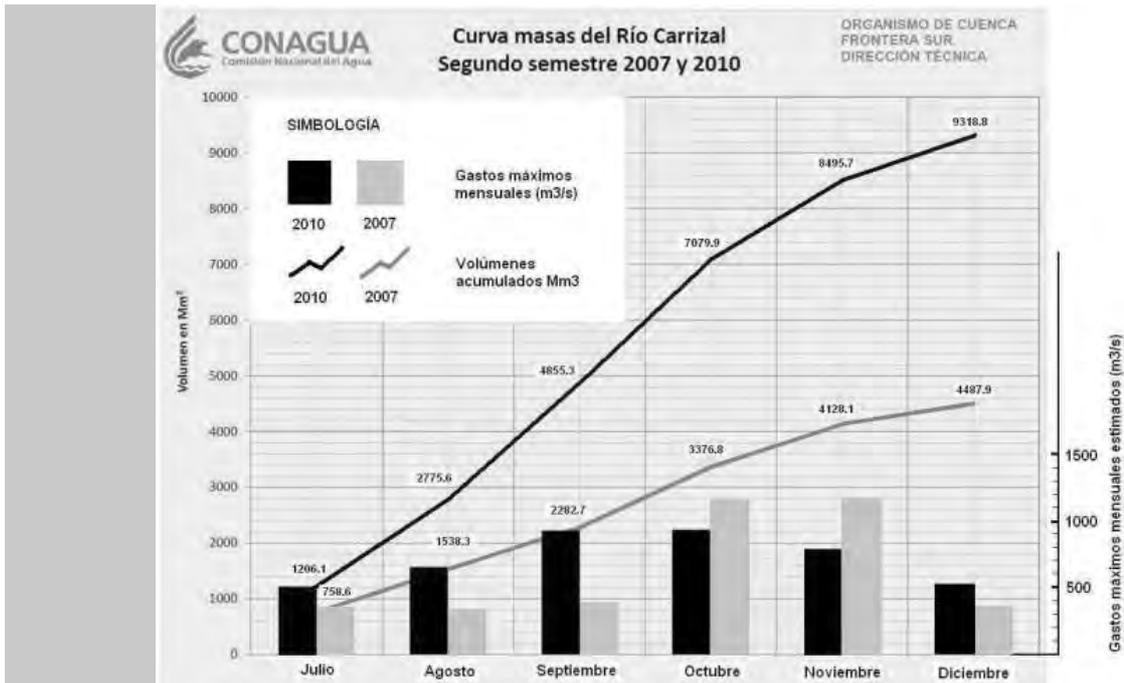


Figura 2.220 Comparación de la curva masas del río Carrizal, en el segundo semestre de los eventos de 2007 y 2010

Fuente: CONAGUA-OCFS, 2010

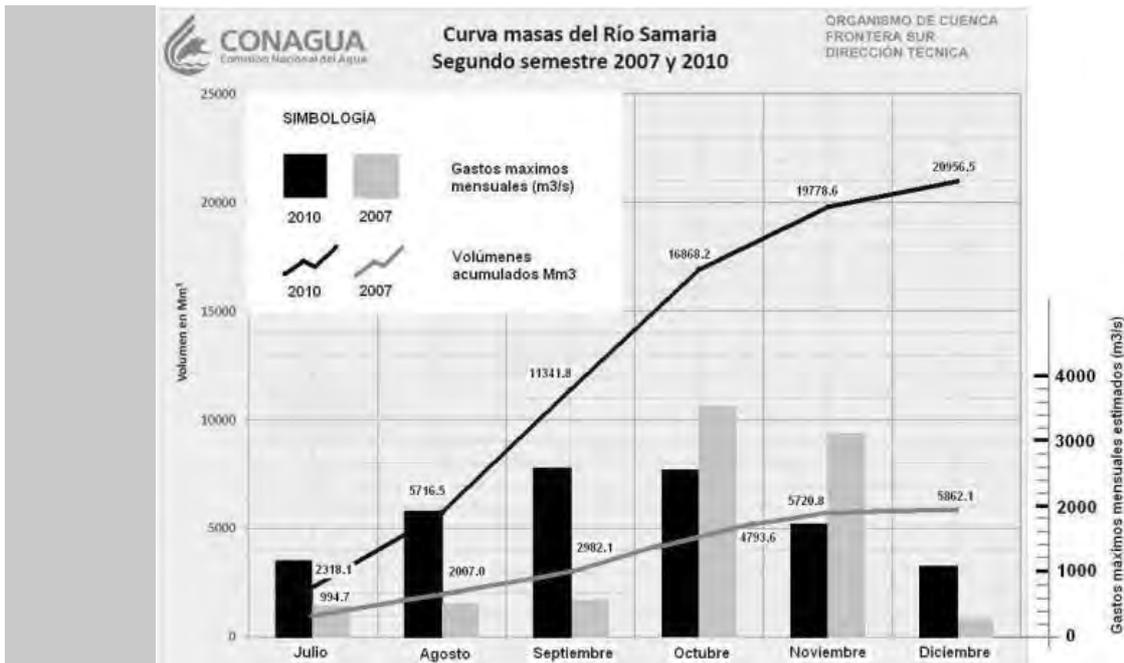


Figura 2.221 Comparación de la curva masas del río Samaria, en el segundo semestre de los eventos de 2007 y 2010

Fuente: CONAGUA-OCFS, 2010

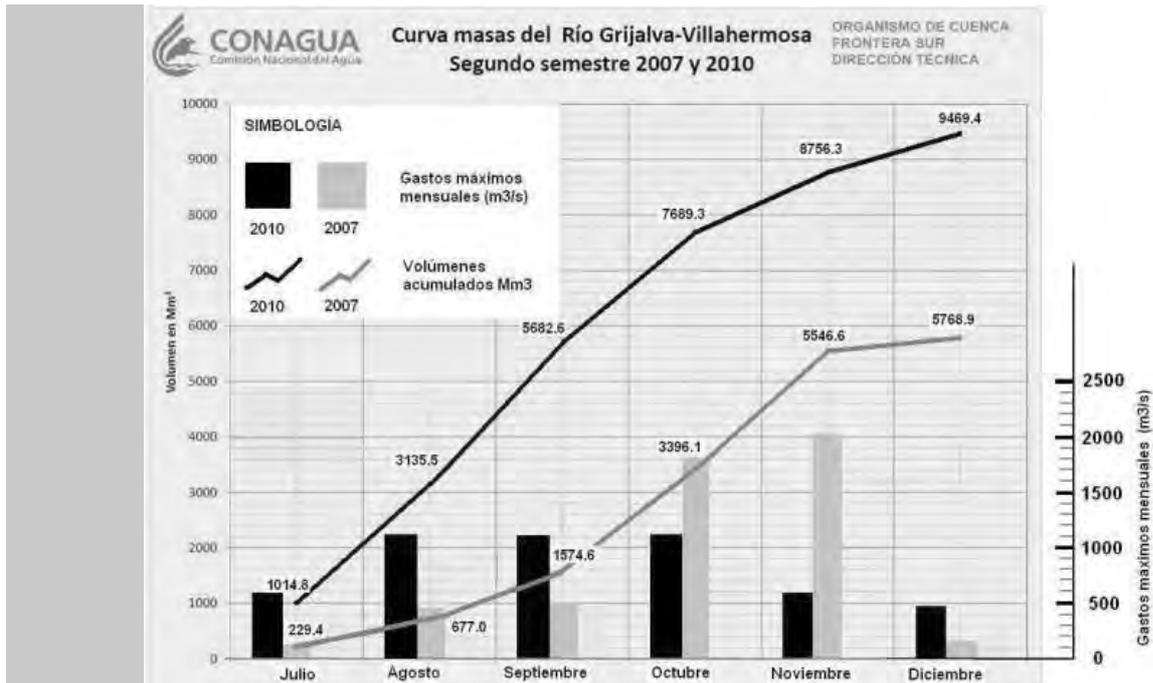


Figura 2.222 Comparación de las curva masas del río Grijalva-Villahermosa, en el segundo semestre de los eventos de 2007 y 2010
Fuente: CONAGUA-OCFS, 2010

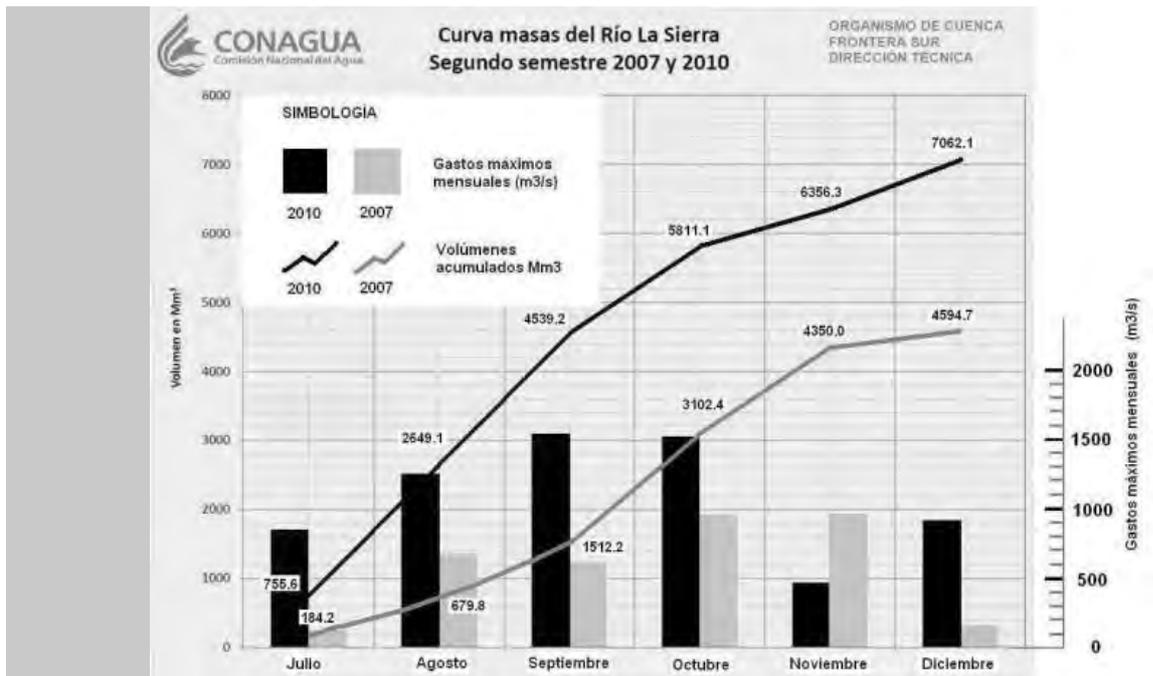


Figura 2.223 Comparación de las curva masas del río La Sierra, en el segundo semestre de los eventos de 2007 y 2010
(Fuente: CONAGUA, 2010)

Comportamiento de las presas del sistema hidroeléctrico del Grijalva

Como se ha mencionado, el sistema hidroeléctrico del Grijalva está conformado por cuatro presas generadoras de energía eléctrica (Figura 2.224), las cuales también sirven como reguladoras de avenidas. A continuación, se presenta el manejo de esas presas durante los eventos de 2010.

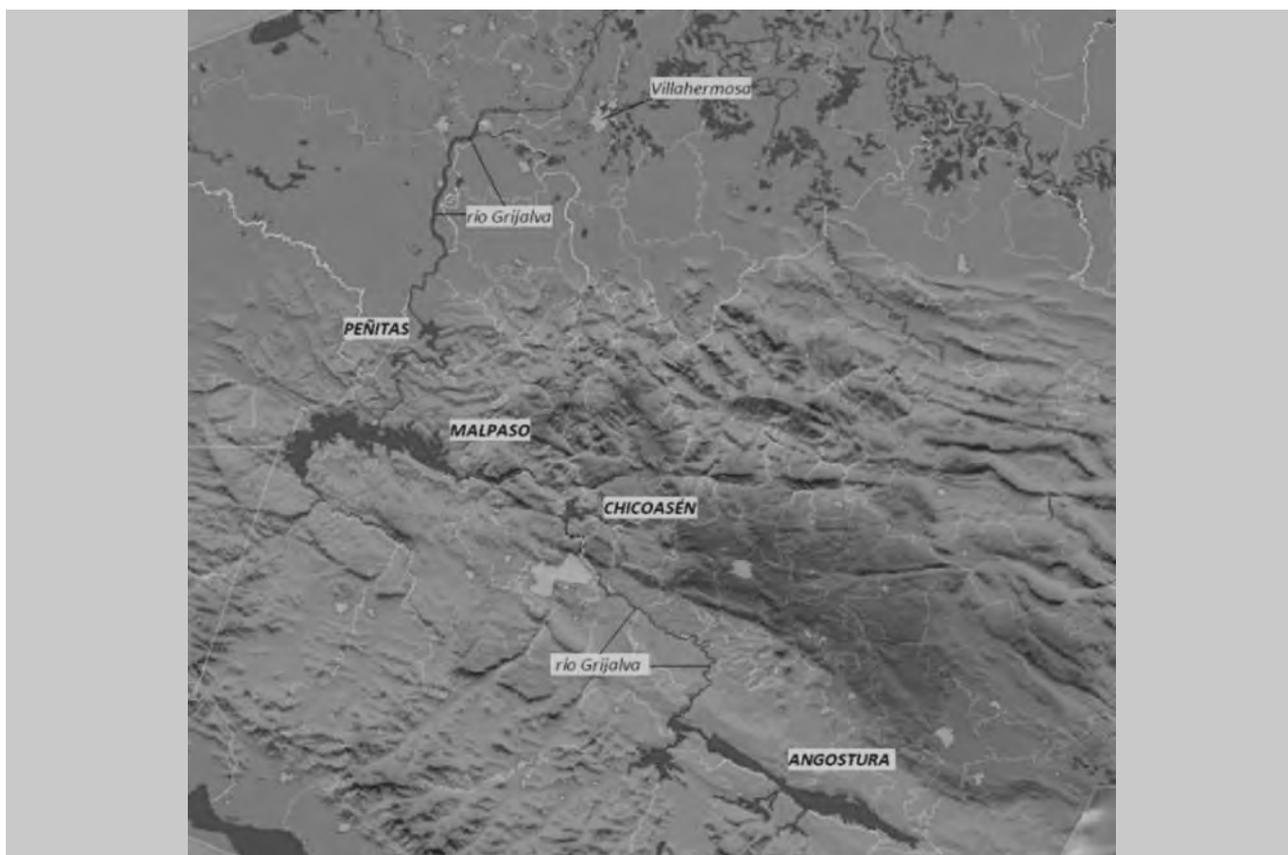


Figura 2.224 Sistema de presas del Grijalva

- **Presa La Angostura (C.H. Belisario Domínguez)**

Esta presa es la situada más arriba del sistema hidroeléctrico del Grijalva, está ubicada en el estado de Chiapas. El 10 de septiembre empezó a tener extracciones en el vertedor, alcanzando valores máximos de alrededor de los 1000 m³/s entre el 28 de septiembre y el 14 de octubre, Figura 2.225.

En la misma Figura 2.225, se aprecia que, el 17 de agosto, el nivel del agua en el vaso de almacenamiento rebasó el NAMO (Nivel de Agua Máximo Ordinario), llegando a una altura máxima de 537 msnm (4 metros por arriba del NAMO, el 28 de septiembre) y sólo 2.50 m por abajo del NAME (Nivel de Agua Máximo Extraordinario). Ya para el 14 de diciembre, el nivel del agua en el vaso regresó por debajo del NAMO.

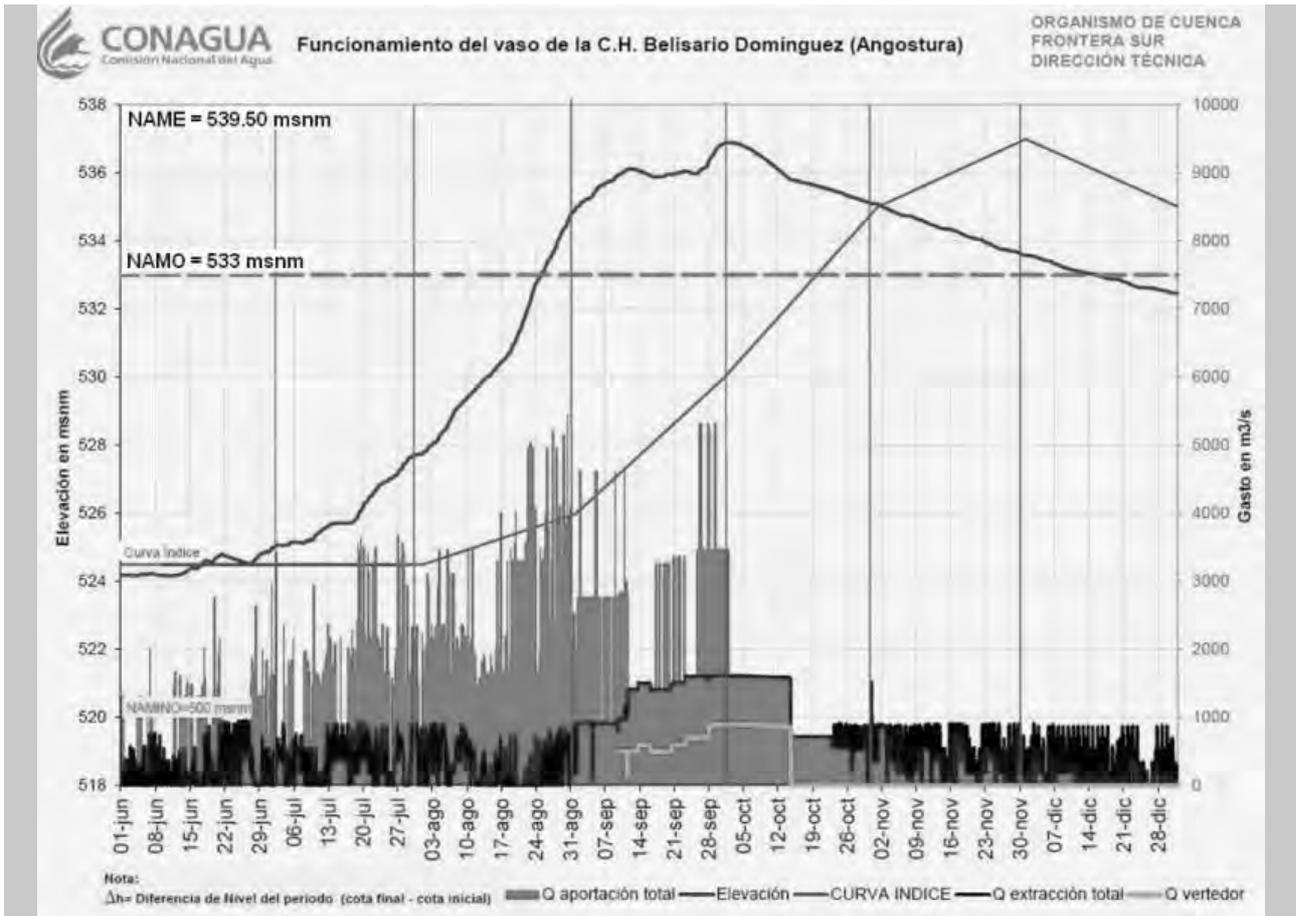


Figura 2.225 Manejo de la presa La Angostura, en el segundo semestre de 2010

Fuente: CONAGUA, 2010

- **Presa Chicoasén (C.H. Manuel Moreno Torres)**

Esta presa está ubicada entre las presas de Malpaso y La Angostura, en el estado de Chiapas, aguas abajo de Tuxtla Gutiérrez. Durante los eventos del 2010, registró extracciones máximas de alrededor de los 1700 m³/s, a finales de septiembre, y mantuvo extracciones casi constantes de aproximadamente 800 m³/s, durante el periodo del 14 de septiembre al 15 de octubre, Figura 2.226.

En dicha figura, se aprecia también que, en algunos días, el nivel del agua en el vaso de almacenamiento estuvo a punto de rebasar el NAMO (Nivel de Agua Máximo Ordinario), esos días fueron el 12 y 27 de junio y el 6 de septiembre. Para el 23 de diciembre, sí se rebasó el NAMO, aunque muy poco.

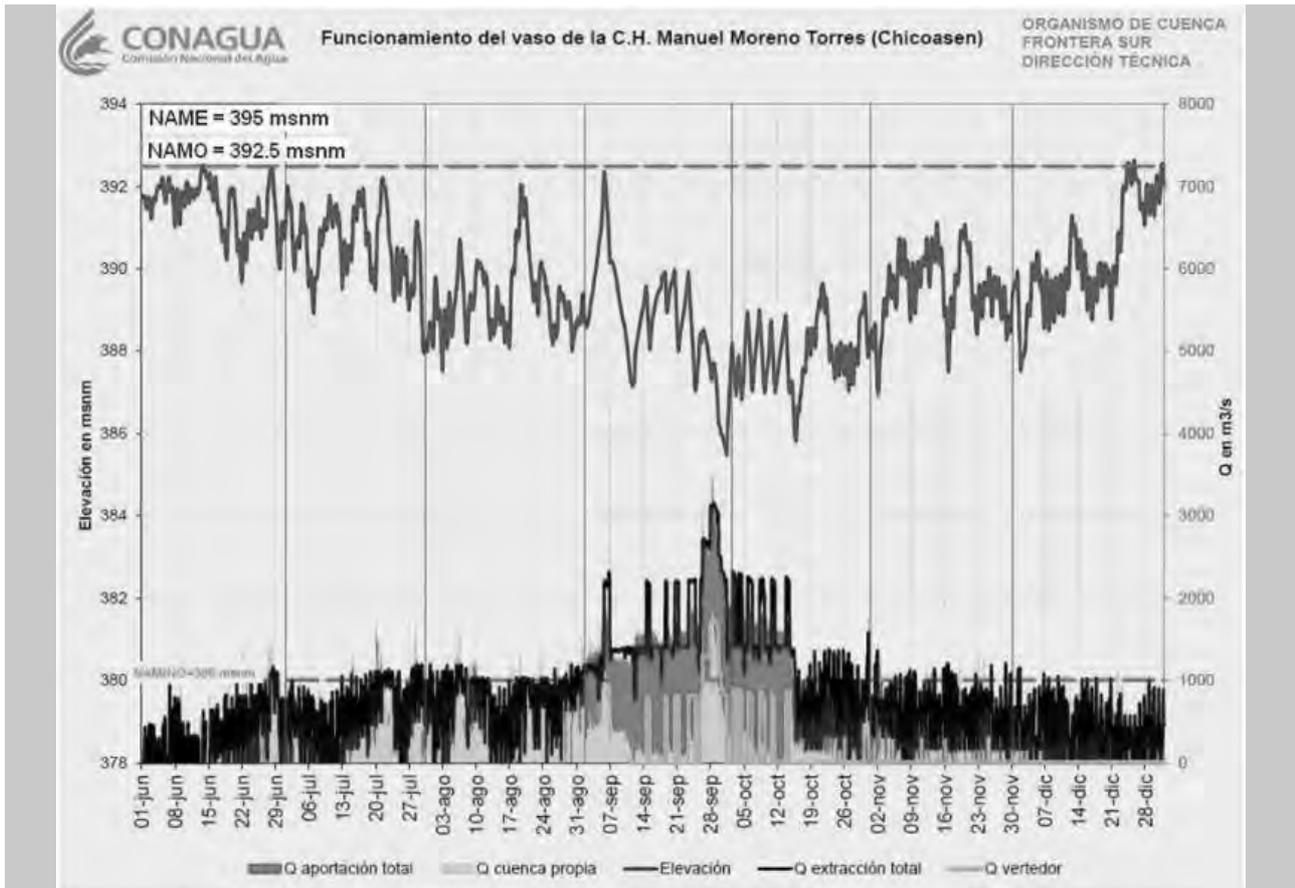


Figura 2.226 Manejo de la presa Chicoasén, en el segundo semestre de 2010

Fuente: CONAGUA, 2010

- **Presa Malpaso (C.H. Netzahualcóyotl)**

Esta presa está ubicada aguas arriba de la presa Peñitas. Registró extracciones máximas de alrededor de los 2000 m³/s, en los primeros días de octubre, Figura 2.227. A finales de septiembre, el nivel de almacenamiento rebasó el NAMO.

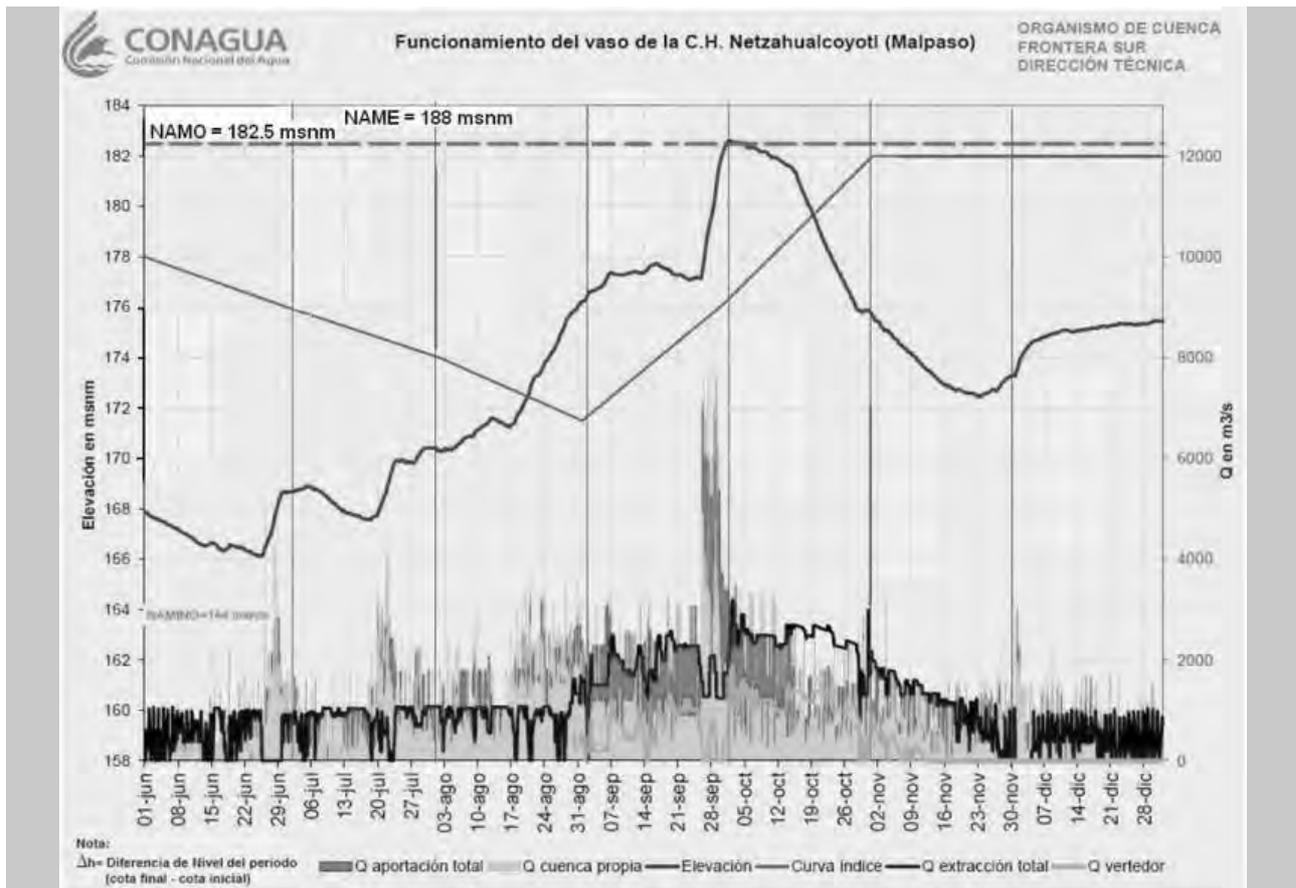


Figura 2.227 Manejo de la presa Malpaso, en el segundo semestre de 2010

Fuente: CONAGUA, 2010

- **Presa Peñitas (C.H. Ángel Albino Corzo)**

La presa Peñitas registró extracciones de alrededor de los 2400 m³/s, entre el 14 de septiembre y el 19 de octubre (Figura 2.228), ocasionando que el río Samaria alcanzara su máxima elevación de 16.03 msnm, en la estación hidrométrica del mismo nombre, los últimos días de septiembre. A partir de ese momento, la presa Peñitas deja de operar como generadora de energía eléctrica para hacerlo únicamente como reguladora de avenidas.

En dicha figura, se aprecia que en tres ocasiones (29 de junio, 28 de septiembre y 30 de noviembre), la elevación de los niveles en el vaso de almacenamiento estuvo por arriba del NAMO de la presa.

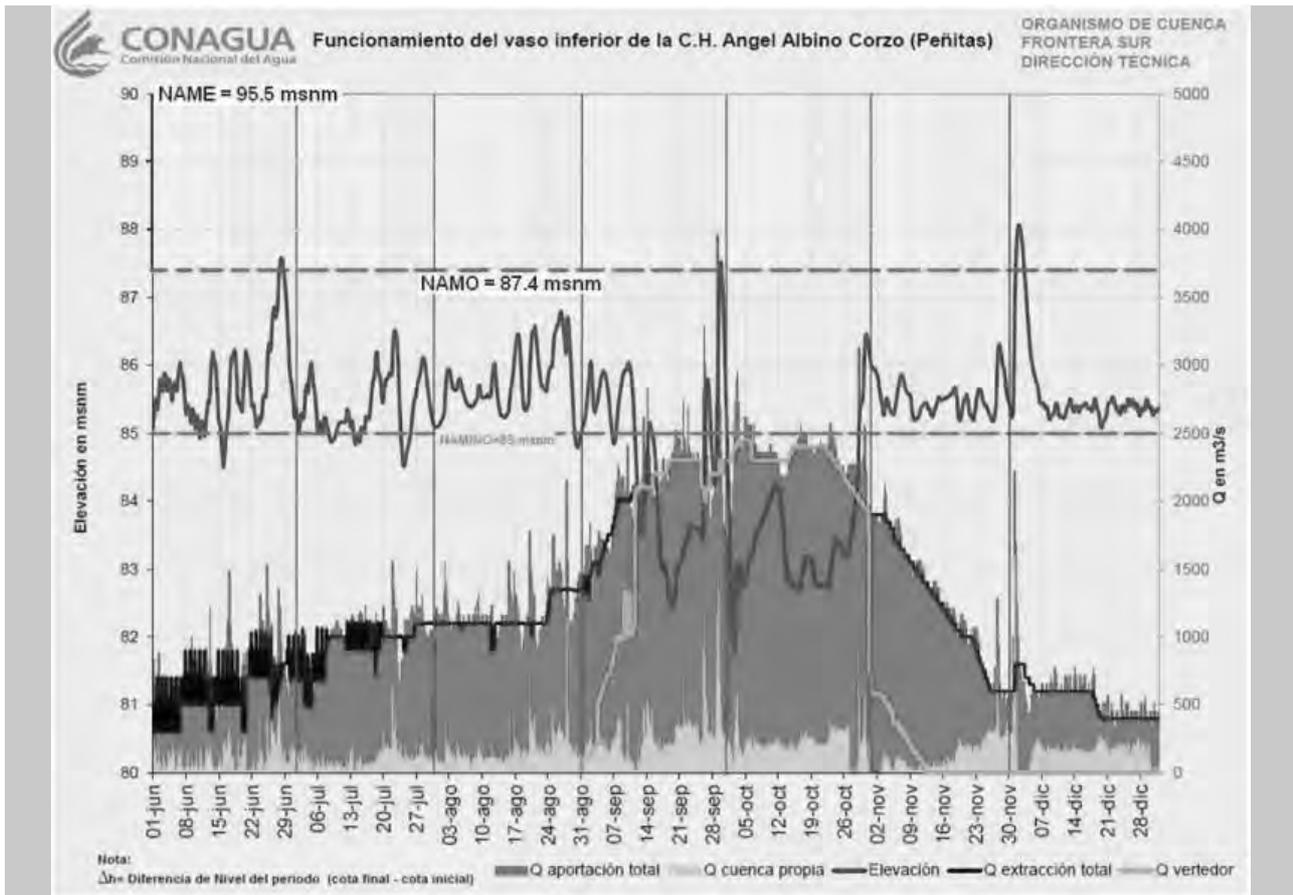


Figura 2.228 Manejo de la presa Peñitas, en el segundo semestre de 2010

Fuente: CONAGUA, 2010

Inundación en Villa Tapijulapa

Uno de los eventos más mencionados que provocaron las lluvias extraordinarias de 2010, fue la inundación en la localidad de Villa Tapijulapa, recientemente nombrado pueblo mágico por la Secretaría de Turismo. Esta localidad se encuentra en el municipio de Tacotalpa, cerca de los límites con Chiapas. Se ubica en las márgenes de la confluencia de los ríos Amatlán y Oxolotán (Figura 2.229), situación que favoreció la inundación.

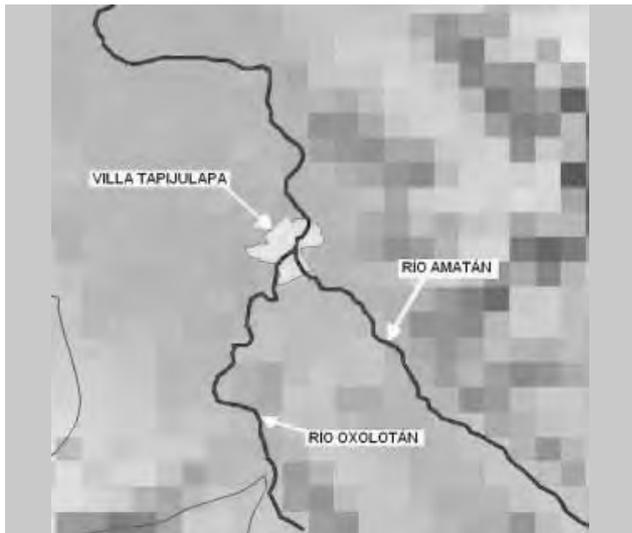


Figura 2.229 Ubicación de Villa Tapijulapa

En la estación hidrométrica Tapijulapa, ubicada sobre el río del mismo nombre (que al llegar a la ciudad de Villa Tapijulapa se convierte en el río Amatán), y la cual está aguas arriba de la localidad mencionada, el día 25 de septiembre de 2010 los niveles registrados fueron creciendo hasta rebasar el nivel crítico (Figura 2.230), e inundando Villa Tapijulapa (Figura 2.231). Aunque la inundación duró varios días, no provocó decesos. En la Figura 2.230, se aprecia también que el fenómeno meteorológico que ocasionó esta lluvia fue la tormenta tropical Matthew.

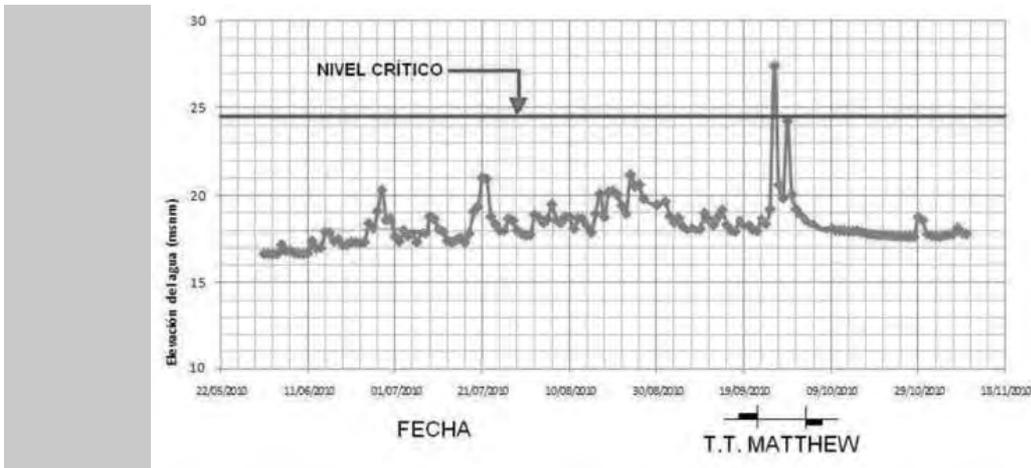


Figura 2.230 Elevaciones en la E.H. Tapijulapa



Figura 2.231 Inundación en Villa Tapijulapa

Fuente: SECTUR 2010

Acciones preventivas en Villahermosa

Aunque las lluvias acumuladas en agosto y septiembre de 2010, fueron de características extraordinarias (ver subcapítulo 4.4), las acciones preventivas llevadas a cabo en Villahermosa, por los gobiernos local y federal, disminuyeron los efectos negativos de esos fenómenos hacia la población. Entre otras acciones, se colocó costalera en las márgenes del río Mezcalapa, específicamente en las zonas bajas de la ciudad de Villahermosa (Figura 2.232).



Figura 2.232 Colocación de costalera en Villahermosa

Fuente: CONAGUA 2010

También se colocó tablestacado en la margen izquierda del río Carrizal, junto al puente vehicular Carrizal IV (Figura 2.233).



Figura 2.233 Obras de tablestacado en la margen izquierda del puente Carrizal IV

Fuente: CONAGUA-PHIT, 2010-2011

Acciones efectuadas dentro del Plan Hídrico Integral de Tabasco

Hasta febrero de 2011, la CONAGUA había reportado el avance de las siguientes obras, entre otras, dentro del Plan Hídrico Integral de Tabasco (PHIT).



Figura 2.234 Protección en la margen derecha del río Carrizal, en Villahermosa

Fuente: PHIT, CONAGUA, febrero 2011



Figura 2.235 Limpieza y desazolve del dren de aguas pluviales, en la ciudad de Tacotalpa

Fuente: PHIT, CONAGUA, febrero 2011



Figura 2.236 Conclusión de la estructura de control de la margen izquierda del río Carrizal

Fuente: PHIT, CONAGUA, febrero 2011



Figura 2.237 Limpieza y desazolve del arroyo Reforma, en el municipio de Jalpa de Méndez

Fuente: PHIT, CONAGUA, febrero 2011



Figura 2.238 Limpieza y desazolve del dren W 63+000, en la zona de La Chontalpa

Fuente: PHIT, CONAGUA, febrero 2011



Figura 2.239 Construcción de muro, en el malecón Carlos A. Madrazo

Fuente: PHIT, CONAGUA, febrero 2011



Figura 2.240 Escotadura y puente vehicular El Tintillo

Fuente: PHIT, CONAGUA, febrero 2011



Figura 2.241 Dragado del cauce piloto del río Samaria, en la zona de El Pastal

Fuente: PHIT, CONAGUA, febrero 2011

Conclusiones

- Las lluvias puntuales que se registraron durante los periodos analizados, no fueron muy altas (corresponden a un periodo de retorno de dos años); sin embargo, las lluvias mensuales acumuladas sí fueron mayores a la media registrada entre 1941 y 2005. Por lo tanto, fue la acumulación de lluvia lo que ocasionó las inundaciones ocurridas a finales de agosto y principios de septiembre.
- Dado que los meses en los que se acumuló mayor cantidad de agua fueron agosto y septiembre, las inundaciones se presentaron en estos meses. Por otra parte, que lloviera

en octubre la mitad de la media histórica, contribuyó a que disminuyera el nivel del agua en los ríos y, por tanto, disminuyeron las zonas inundadas.

- Si en octubre se hubiera presentado el valor medio, se habrían ocasionado inundaciones mucho más severas en la mayor parte del estado, debido a que la precipitación acumulada habría alcanzado casi los 1700 mm de lluvia y, por lo tanto, el nivel de agua en los ríos habría aumentado de manera importante.

- La inundaciones ocurridas en Tapijulapa y Oxolotán, entre el 25 y 27 de septiembre, se debieron a las intensas lluvias presentadas aguas arriba del poblado, a partir del 25 de septiembre, asociadas con la tormenta tropical Matthew.
- Aunque las lluvias acumuladas provocadas por los diferentes fenómenos meteorológicos que ocurrieron en 2010, fueron mayores a las que generaron las inundaciones de 2007, la ciudad de Villahermosa no registró grandes daños gracias a las acciones preventivas que tomaron tanto las autoridades locales como las federales.

2.1.5.3 Impacto socioeconómico

Apreciación de conjunto

El estado de Tabasco ha sufrido el impacto de inundaciones en los últimos cuatro años, ocasionando un severo desajuste en diversos sectores. Entre 2007 y 2010, todos sus municipios han sido declarados en desastre por lo menos tres veces. En el caso de Centla, Huimanguillo, Cunduacán y Paraíso, ha sido necesario emitir declaratorias de desastre hasta cinco veces en el mismo periodo. (Ver Figura 2.242).

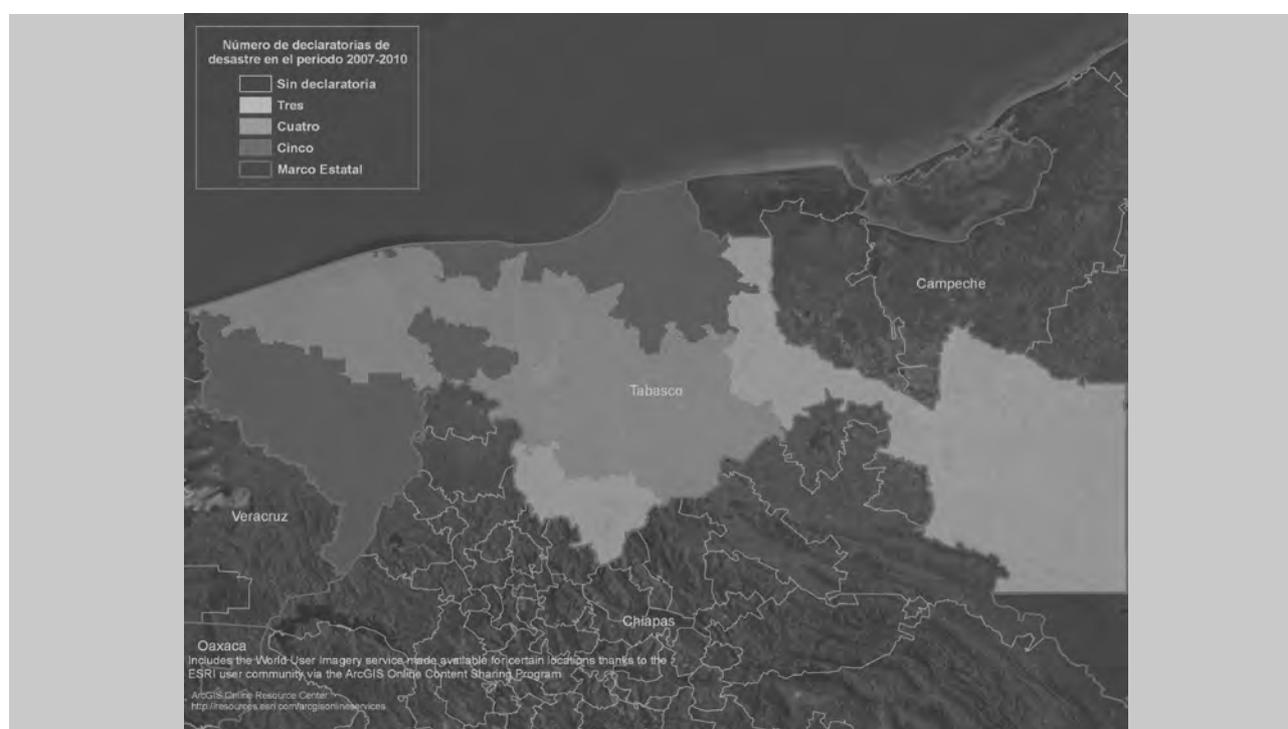


Figura 2.242 Municipios declarados en desastre en el periodo 2007-2010, en el estado de Tabasco

Las inundaciones de 2010 se convirtieron en el segundo desastre más caro en la historia del estado, sólo por debajo de lo ocurrido en 2007. Sin embargo, si se suma el acumulado del impacto de las inundaciones en los últimos cuatro años, el monto de daños y pérdidas alcanza poco más de 47 mil millones de pesos, cifra superior a los recursos autorizados por el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) para la reconstrucción de daños por todos los desastres ocurridos en el país, en el periodo 2007-2009.

La distribución de daños y pérdidas fue similar a la observada en años anteriores, con excepción de 2007, año en el que los sectores productivos fueron los más afectados. En 2010, el impacto en la infraestructura económica como son caminos,

infraestructura eléctrica e hidráulica, así como acciones realizadas por la Secretaría de Asentamientos y Obras Públicas del estado, fue el sector que acumuló la mayor proporción de daños y pérdidas con el 49% del total, seguido de los sectores productivos y sociales con el 40% y 7%, respectivamente. Por último, la atención de la emergencia y el impacto en el medio ambiente aportaron el 4% en conjunto. (Ver Figura 2.243).

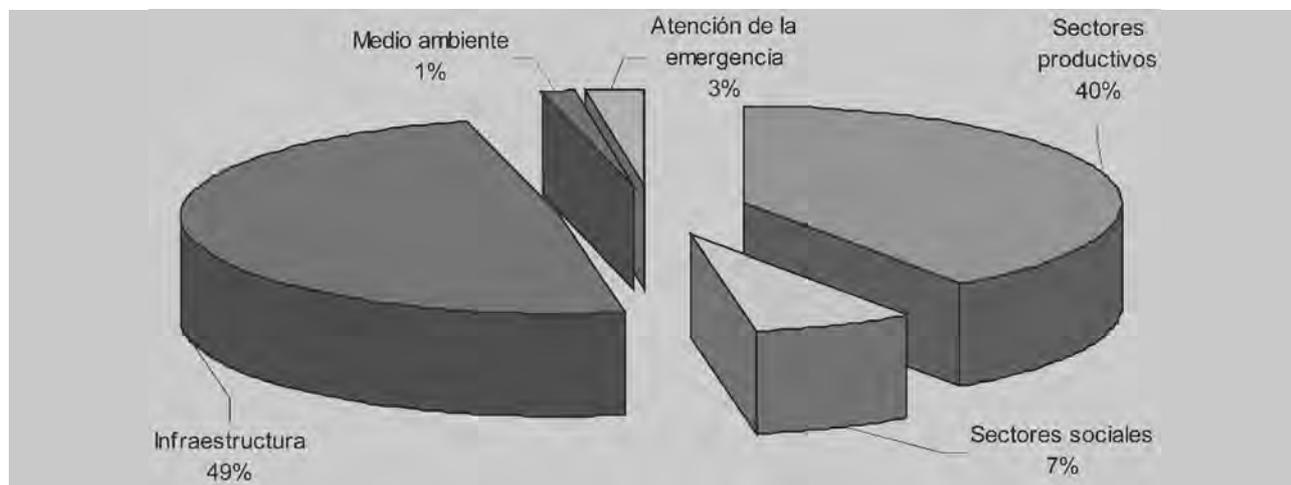


Figura 2.243 Distribución de afectaciones por sector, a consecuencia de las inundaciones de 2010

El impacto económico de las inundaciones se estimó en 7,392 millones de pesos, de los cuales, el 70.4% (5,202 millones) se consideró como daños y el 29.6% (2,189.7 millones) como pérdidas asociadas al impacto del fenómeno. (Ver Tabla 2.135).

Tabla 2.135 Resumen general de daños y pérdidas por las inundaciones de 2010**(Miles de pesos)**

Concepto	Daños	Pérdidas	Total	Porcentaje del total
Sectores sociales				
Vivienda	232,665.1	11,930.6	244,595.7	3.3
Salud	12,367.6	48,436.4	60,804.0	0.8
Educación, cultura y deporte	191,011.6	5,730.3	196,741.9	2.7
Subtotal	436,044.3	66,097.3	502,141.6	6.8
Infraestructura económica				
Infraestructura carretera	2,559,551.9	11,815.0	2,571,366.9	34.8
Infraestructura eléctrica	517.4	11,259.2	11,776.6	0.2
Agua potable y saneamiento	305,310.7	40,153.6	345,464.3	4.7
Infraestructura hidroagrícola	724,590.0	22,410.0	747,000.0	10.1
Obras públicas	0.0	34,958.3	34,958.3	0.5
Subtotal	3,589,970.0	120,596.1	3,710,566.1	50.2
Sectores productivos				
Agricultura	81,952.1	773,658.8	855,610.9	11.6
Ganadería	697,897.9	421,183.0	1,119,080.9	15.1
Acuicultura	0.0	4,000.0	4,000.0	0.1
Turismo	23,917.3	60,211.8	84,129.1	1.1
Comercio, servicios e industria	279,495.9	553,793.2	833,289.1	11.3
Subtotal	1,083,263.2	1,812,846.8	2,896,110.0	39.2
Otros sectores				
Atención de la Emergencia	0.0	187,100.0	187,100.0	2.5
Medio ambiente	93,636.6	3,152.6	96,789.2	1.3
Subtotal	93,636.6	190,252.6	283,889.2	3.8
Total	5,202,914.1	2,189,792.8	7,392,706.9	100.0

Fuente: CENAPRED con información de diversas dependencias Federales y Estatales.

Atención de la emergencia

Ante las severas inundaciones, el 28 de agosto del 2010 la Secretaría de Gobernación (SEGOB) declara emergencia para 12 municipios del estado de Tabasco, por la ocurrencia de inundación fluvial, a partir del 25 de agosto del 2010.

Doce días después, el 10 de septiembre del 2010, se emitió la Declaratoria de Desastre Natural para 12 municipios del estado y, posteriormente, el 1 de octubre del 2010, se declaró en Desastre el municipio de Jalpa de Méndez, dando un total de 13 municipios.

Según los datos reportados por la Unidad Estatal de Protección Civil, 230,704 habitantes sufrieron los efectos de las inundaciones; fue necesario proveer de refugio temporal a 12,780 personas (3,247 familias), en 209 refugios temporales. (Ver Tabla 2.136).

Tabla 2.136 Población afectada y población atendida en refugios temporales

Municipio	Población total	Localidades afectadas	Familias afectadas	Personas afectadas	Refugios temporales	Familias refugiadas	Personas refugiadas	% de familias afectadas
Balancán	53,038	39	2,005	8,037	20	131	409	15%
Centla	92,755	97	6,621	27,322	43	744	2,938	29%
Centro	558,524	132	17,233	69,815	27	891	3,694	12%
Cunduacán	112,036	37	2,624	12,307	11	161	605	11%
E. Zapata	16,796	18	1,242	5,132	10	63	237	31%
Huimanguillo	163,462	3	15	61	0	0	0	0%
Jalapa	33,596	26	1,748	5,783	4	38	136	17%
Jalpa de Méndez	72,969	27	1,810	8,514	24	274	1,087	12%
Jonuta	28,403	116	4,343	18,053	7	186	686	64%
Macuspana	142,954	77	6,570	22,017	5	66	244	15%
Nacajuca	86,105	44	5,925	24,776	30	429	1,652	29%
Paraíso	78,519	43	2,046	8,157	8	72	280	10%
Tacotalpa	42,833	7	358	1,560	9	102	481	4%
Teapa	49,262	9	542	2,452	3	39	125	5%
Tenosique	55,601	32	4,636	16,718	8	51	206	30%
Total	1,586,853	707	57,718	230,704	209	3,247	12,780	

Fuente: Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Tabasco.

En la tabla anterior se puede observar que el municipio de Jonuta fue el que mayor porcentaje de familias afectadas presentó (64% del total de familias en el lugar), debido a que se inundaron varias viviendas por el desbordamiento del río Usumacinta. Los municipios de Centla y Nacajuca también manifestaron un gran porcentaje de familias afectadas (29%, respectivamente).

El Sistema Desarrollo Integral para la Familia (DIF) de Tabasco, a diferencia de los años anteriores, enfocó su atención en familias residentes en los refugios temporales que se instalaron con motivo de esta nueva contingencia, dejando la atención a población abierta en manos de la Dirección de Protección Civil, los municipios y el Gobierno del Estado. (Ver Figura 2.244).



Figura 2.244 Actividades dentro de refugios temporales por parte del DIF

Asimismo, en comunidades de difícil acceso la institución de asistencia social tuvo un papel fundamental en el traslado de la ayuda que, vía Gobiernos Federal y Estatal y donaciones, fue posible poner al alcance de las decenas de familias que decidieron permanecer en sus lugares de origen, en lugar de acudir y recibir atención en un refugio temporal. (Ver Figura 2.245).



Figura 2.245 Distribución de insumos en comunidades de difícil acceso

La Unidad de Protección Civil (UPC) distribuyó más de 350 mil despensas, 177 mil litros de agua y 27,964 cobertores y colchonetas, entre otros insumos. El monto de los apoyos ascendió a 142.7 millones de pesos. (Ver Tabla 2.137 y Figura 2.246).

Tabla 2.137 Insumos distribuidos por Protección Civil

Insumos	Cantidad	Monto (Miles de pesos)
Despensas	365,931	87,450.2
Litros de agua	177,000	26,383.6
Cobertores	27,946	1,896.4
Colchonetas	27,946	5,543.4
Paquetes de limpieza	35,355	5,270.0
Paquetes de aseo	28,655	2,326.8
Pañales	114,432	343.3
Toallas sanitarias	22,394	44.8
Rollos de hule	65	2.0
Láminas de zinc	9,500	2,975.4
Letrinas	136	544.0
Pares de botas de hule	700	99.7
Impermeables	700	121.8
Costales	1,400,000	9,744.0
Total		142,745.4

Fuente: Unidad Estatal de Protección Civil del estado de Tabasco.



Figura 2.246 Insumos distribuidos

Por su parte, el DIF - Tabasco repartió más de 10 mil despensas, 62,744 litros de agua y paquetes de higiene y de limpieza, entre otros insumos. Además de lo anterior, también se donaron despensas y leche para el Programa de Desayunos Escolares. (Ver Tabla 2.138 y 2.139 y Figura 2.247).

Tabla 2.138 Apoyos entregados a refugios temporales

Insumos	Cantidad	Monto (Miles pesos)
Despensas	10,696	12,780.7
Agua	62,744	376.5
Paquetes de Higiene	1,661	134.9
Paquetes de limpieza	1,424	212.3
Colchonetas	3,363	667.1
Cobertores	5,923	401.9
Total		14,573.4

Fuente: Desarrollo Integral para la Familia de Tabasco.

Tabla 2.139 Insumos donados al Programa Desayunos Escolares

Municipio	Despensas	Leche (litro)
Centla	367	1,213
Centro	1,000	18,000
Cunduacán	7	120
Emiliano Zapata	17	304
Macuspana	98	3908
Tenosique	20	1560
Total	1,509	25,105



Figura 2.247 Distribución de apoyos por parte del DIF-Tabasco



Además de la distribución de insumos, se instalaron cocinas comunitarias para garantizar el abasto de alimentos a la población. El monto ejercido por este concepto fue de 2.2 millones de pesos, lo que incluyó estufas, trastos, desechables, alimentación a granel y material de limpieza. (Ver Figura 2.248).



Figura 2.248 Cocinas comunitarias

Finalmente, el operativo para la atención de la emergencia se estimó en 187.09 millones de pesos, dentro del cual, además de los insumos y la instalación de cocinas comunitarias, se cuantificaron los equipos de transporte terrestre y acuático utilizados, el combustible empleado, herramientas de trabajo (chalecos, motobombas, gorras y playeras), así como equipos para el manejo de la contingencia (estaciones de trabajo y computadoras portátiles), todo lo cual se detalla en la Tabla 2.140.

Tabla 2.140 Resumen y monto de los insumos para atender la emergencia

Concepto	Monto (Miles de pesos)
Insumos distribuidos por Protección Civil	142,745.41
Insumos distribuidos por el DIF	14,573.27
Combustible	3,083.20
Cocinas comunitarias	810.25
Alimentación a granel	1,449.11
Equipos y herramientas de trabajo	1,638.85
Equipos de transporte terrestre y acuático	2,874.94
Equipos para manejo de sistema de contingencia	252.00
Programa de desayunos escolares	19,672.94
Total	187,099.97

Fuente: CENAPRED con datos de Protección Civil del estado de Tabasco y del DIF-Tabasco.

Sectores Sociales

- **Vivienda**

Los fenómenos de tipo hidrometeorológico han ocasionado severas afectaciones en la entidad. En 2007, la región Centro fue la más siniestrada; en 2008, las inundaciones impactaron a la subregión de los ríos; en 2009, a la región del río Grijalva, subregión Chontalpa, y finalmente, en 2010, las inundaciones se dispersaron en 13 municipios. Entre 2007 y 2010, un total de 258 mil 196 viviendas han sufrido los efectos de las inundaciones, en esta ocasión el fenómeno perjudicó una menor cantidad de casas que en los años anteriores. (Ver Figura 2.249).

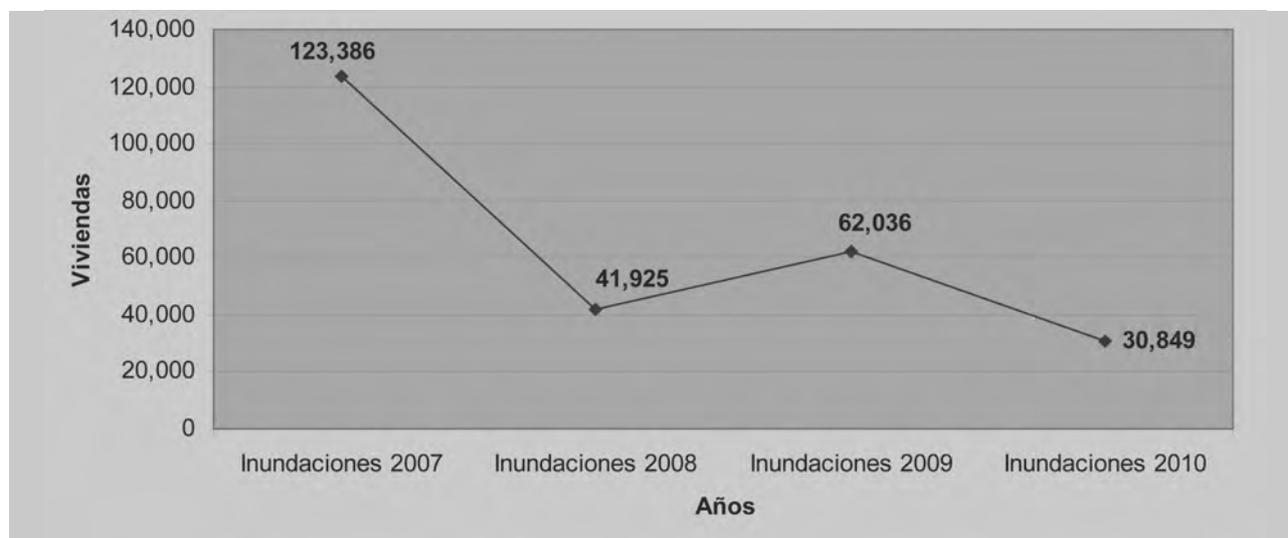


Figura 2.249 Número de viviendas afectadas en el periodo 2007 - 2010

Debido a la contingencia de 2010, en el estado de Tabasco, 30,849 viviendas sufrieron los efectos en 651 localidades de doce municipios, lo que impactó a 154,245 personas. (Ver Tabla 2.141).

Tabla 2.141 Población y número de viviendas afectadas por rubro

Municipio	Localidades afectadas	Población afectada	Viviendas afectadas por tipo de daño				Total de viviendas afectadas
			Mínimo	Menor	Parcial	Total	
Balancán	40	2,825	305	178	49	33	565
Centla	100	24,215	3,434	1,287	99	23	4,843
Cunduacán	37	2,745	374	112	50	13	549
Emiliano Zapata	18	735	128	18	1	0	147
Jonuta	115	12,135	1,666	587	128	46	2,427
Macuspana	81	4,285	623	215	15	4	857
Nacajuca	46	16,430	2,372	858	45	11	3,286
Tacotalpa	24	810	88	39	13	22	162
Teapa	23	50	9	1	0	0	10
Tenosique	24	1,645	189	77	24	39	329
Centro	125	83,610	11,862	4,437	341	82	16,722
Jalpa de Méndez	18	4,760	758	146	47	1	952
Total	651	154,245	21,808	7,955	812	274	30,849

Fuente: Instituto de Vivienda de Tabasco.

El municipio de Centro fue el que mayor número de detrimentos reportó (16,722 viviendas), en su mayoría daños menores, seguido muy por debajo de los municipios de Centla y Nacajuca (4,823 y 3,286 casas, respectivamente). (Ver Figura 2.250).

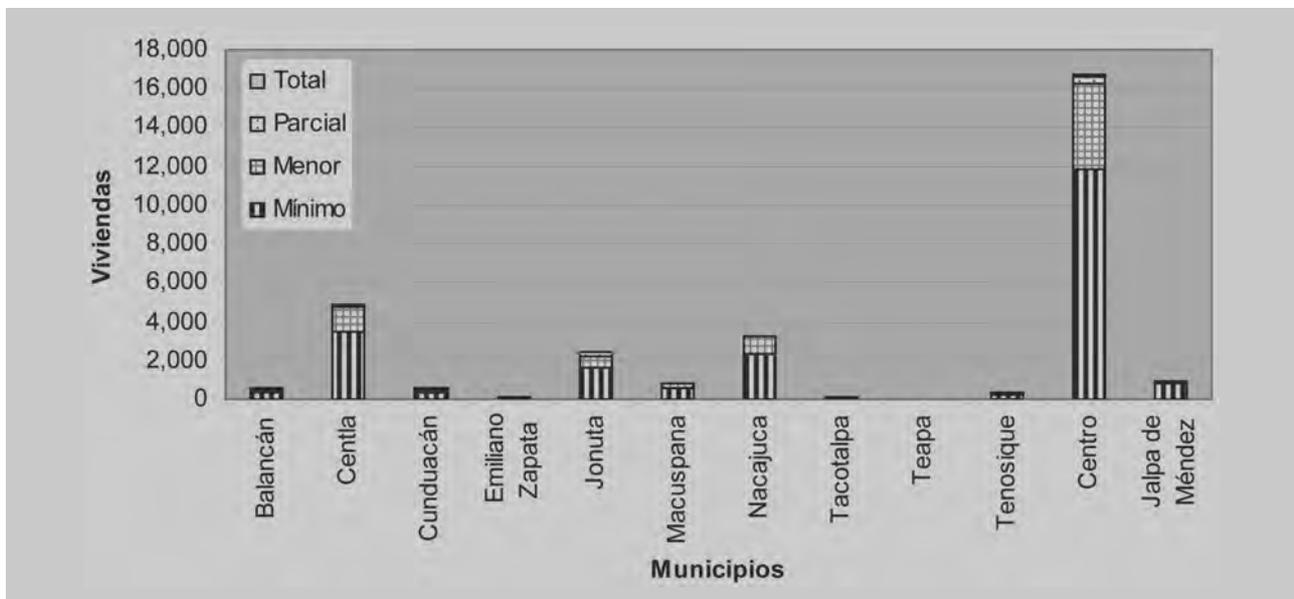


Figura 2.250 Municipios afectados en sus viviendas, según tipo de daño

En su mayoría, las viviendas sufrieron inundaciones leves, lo que provocó daños mínimos (70% de las reportadas) como pintura, puertas y pequeños desperfectos en los servicios, y menores (26%). El menor porcentaje lo representaron las casas con deterioros parciales y totales. (Ver Figuras 2.251 y 2.252).

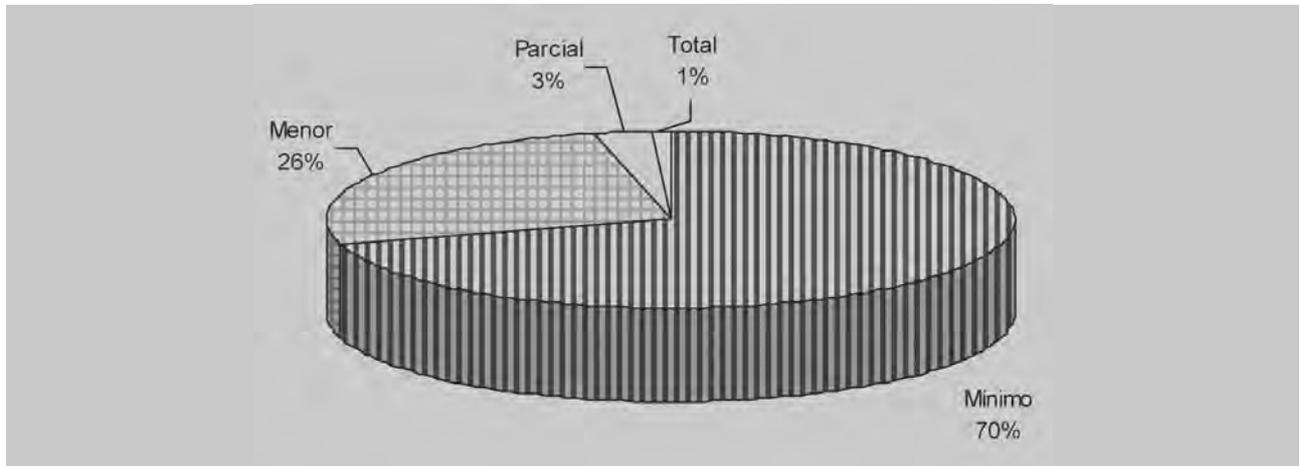


Figura 2.251 Porcentaje de viviendas según tipo de afectaciones



Figura 2.252 Diversos tipos de afectación en el sector de la vivienda

El monto de daños al sector vivienda ascendió a 232.6 millones de pesos, de los cuales, en su mayoría (47.9%), se destinaron para atender los daños mínimos, seguidos de los menores (29.8%). (Ver Tabla 2.142).

Tabla 2.142 Monto de afectaciones en vivienda por tipo de daños
(Miles de pesos)

Municipio	Viviendas afectadas por tipo de daño					Monto total
	Mínimo	Menor	Parcial	Total	Enseres	
Balancán	1,561.6	1,555.3	1,356.6	3,164.8	330	7,968.3
Centla	17,582.0	11,245.8	2,741.0	2,205.7	230	34,004.5
Cunduacán	1,914.8	978.6	1,384.3	1,246.7	130	5,654.4
Emiliano Zapata	655.3	157.2	27.6	0.0	0	840.1
Jalapa	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
Jonuta	8,529.9	5,129.2	3,543.9	4,411.5	460	22,074.5
Macuspana	3,189.7	1,878.6	415.3	383.6	40	5,907.2
Nacajuca	12,144.6	7,497.2	1,245.9	1,054.9	110	22,052.6
Tacotalpa	450.5	340.7	359.9	2,109.8	220	3,480.9
Teapa	46.0	8.7	0.0	0.0	0	54.7
Tenosique	967.6	672.8	664.4	3,740.2	390	6,435.0
Centro	60,733.4	38,770.5	9,441.2	7,864.1	820	117,629.2
Jalpa de Méndez	3,880.9	1,275.7	1,301.2	95.9	10	6,563.7
Total	111,656.3	69,510.3	22,481.3	26,277.2	2,740	232,665.1

Fuente: Instituto de Vivienda de Tabasco.

Además de lo necesario para atender los menoscabos en viviendas, se cuantificaron los efectos en los enseres, producto de la inundación en casas con daños parciales y totales, lo que arrojó un total de 2.7 millones de pesos por este concepto. (Ver Figura 2.253).



Figura 2.253 Afectaciones en enseres a causa de las inundaciones

Asimismo, se consideraron los recursos que requirió el Instituto de la Vivienda del Estado (INVITAB) para realizar el levantamiento y la verificación de los detrimentos en el sector, lo que ascendió a 2.6 millones de pesos, además de los gastos de operación que correspondieron a la remoción de escombros de viviendas que presentaron daños parciales y totales, lo que ascendió a 7.09 millones de pesos.

En entrevista con el INVITAB, se mencionó el proyecto presupuestado para ampliar las márgenes del río Medellín, para lo que se proyectó la reubicación de viviendas y se estimó un costo de 2.2 millones de pesos. En total, el monto de daños y pérdidas en este sector ascendió a 244.5 millones de pesos, correspondiendo el 95.1% a daños en enseres e infraestructura, y el 4.9% a las pérdidas relacionadas con recursos extras para la evaluación y operación, así como los recursos destinados para la reubicación. (Ver Tabla 2.143).

Tabla 2.143 Resumen de daños y pérdidas en el sector de la vivienda
(Miles de pesos)

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Daños en vivienda	229,925.1	0.0	229,925.1
Enseres domésticos	2,740.0	0.0	2,740.0
Recursos para atención y verificación de daños	0.0	2,634.6	2,634.6
Gastos de operación	0.0	7,094.4	7,094.4
Costos de reubicación	0.0	2,201.6	2,201.6
Total	232,665.1	11,930.6	244,595.7

Fuente: CENAPRED con datos del Instituto de Vivienda de Tabasco.

Debido a las inundaciones recurrentes que se han presentado en los últimos años, el Instituto de Vivienda de Tabasco trabajó en el prototipo rural para otorgar seguridad a las familias; vivienda rural dirigida a población que permanezca cercana a sus fuentes de ingresos y actividades económicas; respetar el entorno sin modificar los escurrimientos superficiales; rescate de tradiciones de convivir con el agua y tomar en cuenta los bajos ingresos de esta población con el fin de promover este tipo de vivienda en el estado.

El palafito “Casa Tabasco” es un prototipo que inicia con una superficie básica de 37 m², lo integran dos dormitorios, espacio de usos múltiples, espacio para cocina con estufa de bajo consumo de leña, baño, área de lavado, doble altura para ofertar el tapanco, aumentando el área en 17 m², que servirá para el guardado de enseres, herramientas, granos y semillas, tradición practicada años atrás. Los muros exteriores y divisorios serán de panel y contarán con biodigestor para las aguas negras. La techumbre será a dos aguas para que funcione como elemento bioclimático y permita la circulación del aire caliente del interior y, por la inclinación en ambos lados del techo, se pueda captar agua de lluvia para el uso doméstico. (Ver Figura 2.254).



Figura 2.254 Prototipo de “Casa Tabasco”

Foto: Diario Rumbo Nuevo

• Sector salud

El impacto de las inundaciones acaecidas en el estado de Tabasco, en 2010, ocasionó afectaciones en diversas unidades de salud pública de algunos municipios. En total, se reportaron daños en 60 Centros de Salud, de los cuales 18 sufrieron graves inundaciones, 36 presentaron penetración de agua con tirantes bajos y seis más se encontraron en alto riesgo de ser afectados. Debido a lo anterior, se decidió evacuar a 57 de estas unidades, la mayoría ubicadas en el municipio de Centro que fue el más afectado en este caso. (Ver Tabla 2.144).

Tabla 2.144 Unidades de salud afectadas a consecuencia de las inundaciones por municipio

Jurisdicción Sanitaria	Evacuada con afectación			No evacuada pero afectada			Total
	Alto Riesgo	Anegación	Inundación	Alto Riesgo	Anegación	Inundación	
Centla	0	0	7	0	0	0	7
Centro	0	16	9	0	0	0	25
E. Zapata	0	3	1	0	0	0	4
Jalpa de Méndez	0	2	0	0	0	0	2
Jonuta	3	0	0	0	3	0	6
Macuspana	3	0	0	0	0	0	3
Nacajuca	0	6	0	0	0	0	6
Paraíso	0	1	1	0	0	0	2
Tenosique	0	5	0	0	0	0	5
Total	6	33	18	0	3	0	60

Fuente: Secretaría de Salud de Tabasco.

En los últimos cuatro años, la infraestructura de salud pública en el estado se ha visto afectada severamente, ya que 206 unidades han sufrido daños. En este sentido, el impacto de las inundaciones de 2010 representa cerca del 50% de los perjuicios provocados en 2007, ocasión en la que 127 unidades registraron algún tipo de deterioro. (Ver Figura 2.255).

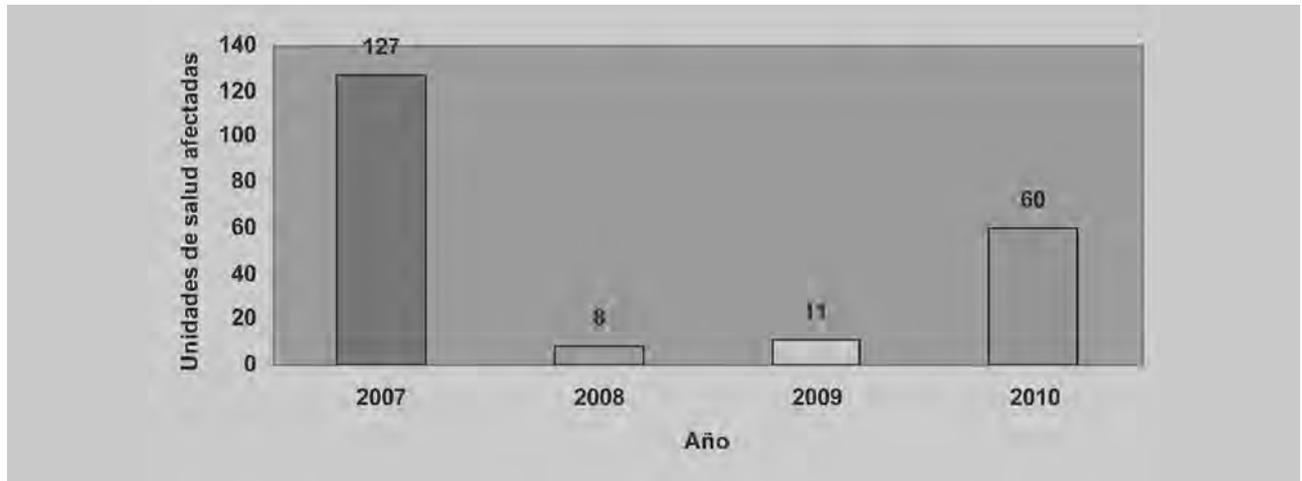


Figura 2.255 Infraestructura dañada por las inundaciones ocurridas entre 2007 y 2010

En 2010, el municipio de Centro fue el que concentró la mayor cantidad de Unidades de Salud afectadas con 25, lo que representó el 41.6% del total. Cabe señalar que, además de los daños en la infraestructura, en algunas unidades se registraron perjuicios en el mobiliario. (Ver Figura 2.256).



Figura 2.256 Afectaciones en infraestructura y mobiliario en Unidades de Salud

A consecuencia de las inundaciones de los últimos años, la Secretaría de Salud de Tabasco ha diseñado un esquema de acciones para atender contingencias, mismo que ha permitido organizar y optimizar las labores que realiza la dependencia en relación con la atención médica, el control de enfermedades, la vigilancia epidemiológica, la regulación sanitaria, etc.

Muchas de las lecciones aprendidas han derivado en la mejora de procedimientos en diferentes ámbitos relacionados con la atención de un desastre en materia de salud. La difusión y comunicación de estas buenas prácticas no deben dejarse de lado, ya que ayudarían a otros estados a brindar una mejor respuesta en situaciones similares a las que ha enfrentado Tabasco. (Ver Figura 2.257).

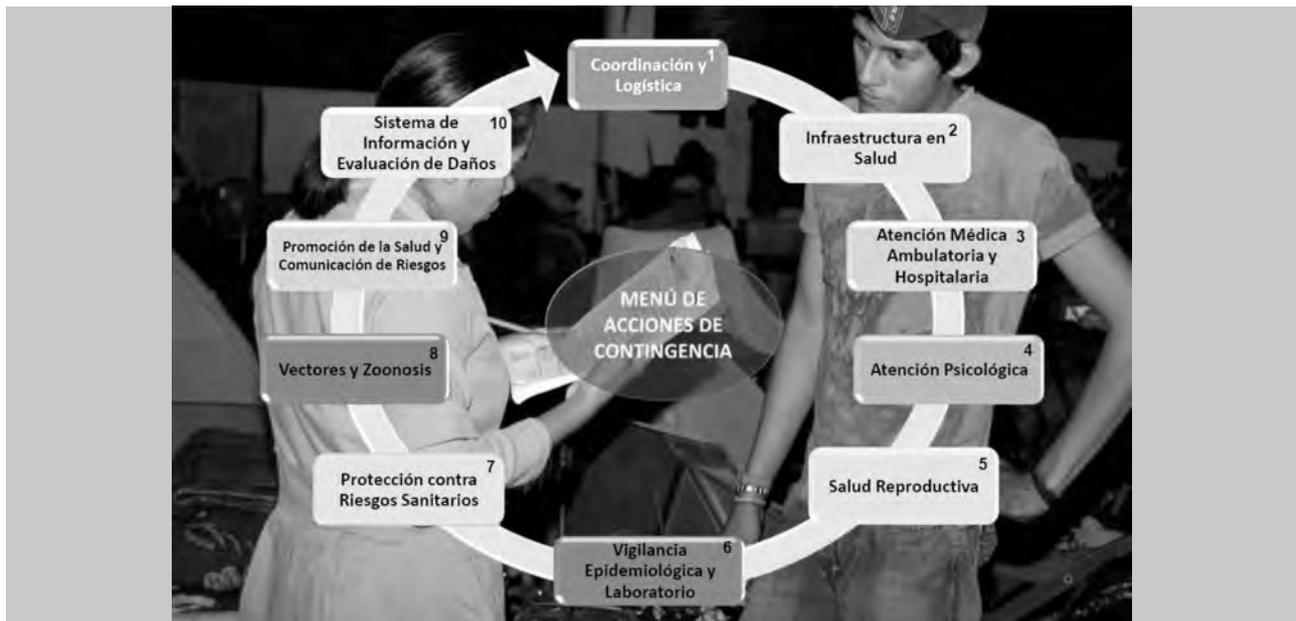


Figura 2.257 Esquema de organización de los Servicios de Salud de Tabasco para la atención de contingencias

Una de las labores realizadas por la Secretaría de Salud fue la atención médica en refugios temporales. Cabe señalar que, desde 2007, la entidad fue pionera en la instalación de espacios exclusivos para mujeres embarazadas afectadas por la inundación. En 2010, también se emplazó un área especial, a la cual se canalizó a las señoras que se encontraban en el último trimestre del embarazo. Este espacio contaba con personal médico las 24 horas del día, y se ubicó en una zona cercana al Hospital de la Mujer. De igual forma, se realizó una identificación de pacientes crónicos y personas con capacidades diferentes, con el fin de brindarles los cuidados y facilidades necesarias durante su estancia en los refugios temporales. (Ver Tabla 2.145).

Tabla 2.145 Atención a la salud en refugios temporales

Municipio	Número de refugios temporales	Población total en refugios temporales	Embarazadas		Pacientes crónicos				Capacidades diferentes
			Total	3er. Trimestre	DM ¹	HAS ²	IRC ³	TB ⁴	
Balancán	18	436	4	4	10	16	0	0	6
Centla	67	4,585	43	1	43	75	0	0	
Centro	92	4,098	49	22	79	98	2	0	31
Cunduacán	18	774	8	3	10	21	0	0	6
Emiliano Zapata	7	152	2	0	2	0	0	0	2
Jalapa	11	104		0	1	2	0	0	1
Jalpa de Méndez	52	1,188	18	7	11	12	0	0	5
Jonuta	20	612	2	2	0	4	0	0	0
Macuspana	7	220	2	2	0	0	0	0	2
Nacajuca	24	1,424	14	3	2	3	0	0	1
Paraíso	8	152	1	0	8	9	0	0	0
Tacotalpa	2	40	1	1	0	0	0	0	
Teapa	2	12		0	0	2	0	0	1
Tenosique	48	699	4	0	11	16	0	0	6
Total general	376	14,496	148	45	177	258	2	0	61

1 Diabetes Millitus

2 Hipertensión Arterial Sistémica

3 Insuficiencia Renal Crónica

4 Tuberculosis

Fuente: Secretaría de Salud de Tabasco.

Durante toda la contingencia, se otorgaron más de 132 mil consultas. Los principales padecimientos registrados fueron las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's) y la Dermatitis, con el 23.3% y el 14.6%, respectivamente. De igual forma, se aplicaron 147 inmunizaciones en refugios temporales. (Ver Tabla 2.146 y 2.147).

Tabla 2.146 Principales motivos de consulta

Concepto	Consulta	%
Infecciones Respiratorias Agudas	30,791	23.3
Dermatosis (Micosis)	19,320	14.6
Parasitosis	4,209	3.2
Síndrome Febril	2,665	2.0
Conjuntivitis	1,011	0.8
Enfermedades Diarreicas	988	0.8
Traumatismos	644	0.5
Enfermedades de Trasmisión Sexual	291	0.2
Otras	72,536	54.8
Total	132,455	100.0

Fuente: Secretaría de Salud de Tabasco.

Tabla 2.147 Vacunación en refugios temporales

Vacuna	Dosis
Influenza A (H1N1)	12
Triple Viral	27
Tétanos Difteria (TD)	51
Hepatitis B	17
Neumocócica	28
Sarampión Rubéola (SR)	10
Tuberculosis (BCG)	2
Total	147

Dentro de las actividades que realizó la Secretaría de Salud, la atención psicológica fue de suma importancia, ya que después de cuatro años continuos de inundaciones en el estado, en las que cientos de familias han tenido que enfrentar la pérdida de sus medios de vida, enseres domésticos y viviendas, estas pérdidas han ocasionado efectos negativos en la salud mental de las personas.

De acuerdo con la Secretaría de Salud del estado, se detectaron 177 episodios depresivos, 56 trastornos de ansiedad, 46 casos de violencia familiar y 41 trastornos mixtos, entre otros (ver Tabla 2.148). Con el fin de ayudar a la población a canalizar el estrés y evitar que el impacto psicológico fuera más severo, la brigada de salud mental realizó diversas actividades. (Ver Tabla 2.149).

Tabla 2.148 Atención psicológica

Diagnóstico	No. de Casos
Episodio Depresivo	177
Trastorno de Ansiedad	56
Violencia Familiar	46
Trastorno Mixto Ansioso Depresivo	41
Riesgo de suicidio	24
Trastorno por estrés post-traumático	6
Trastornos de la Atención	4
Problemas de conducta	4
Trastornos de la Somatización	2
Síndrome de Down	2
Problemas de Lenguaje	1
Probable Abuso Sexual	1
Retraso Mental	1
Anorexia	1
Enuresis	1
Trastorno Desafiante y Oposicionista	1
Trastorno de ideas delirantes (Grandiosidad)	1

Fuente: Secretaría de Salud de Tabasco.

Tabla 2.149 Actividades realizadas por las brigadas de salud mental

Actividades	Número
Actividades didácticas	504
Rutina de ejercicios	219
Colaboración en refugio	35
Intervención en crisis	64
Contención individual	620
Contención grupal	167
Detección de patologías	295
Consultas subsecuentes	661
Referencias	22
Pláticas	282

Fuente: Secretaría de Salud de Tabasco.

En relación con las acciones de vigilancia epidemiológica, se trabajaron 720 localidades, y se visitaron más de 208 mil viviendas, de las cuales 154 mil fueron promocionadas. Además, se tomaron muestras en diferentes localidades, identificando 2,387 casos probables de paludismo, 212 de dengue, 650 de cólera y 78 de leptospirosis. (Ver Tablas 2.150 y 2.151 y Figura 2.258).

Tabla 2.150 Acciones de vigilancia epidemiológica

Muestras tomadas durante el operativo	Casos probables
Paludismo	2,387
Dengue	212
Cólera	650
Leptospirosis	78
Total	3,327

Fuente: Secretaría de Salud de Tabasco.

Tabla 2.151 Acciones realizadas

Actividad	Número
Localidades trabajadas	720
Casas visitadas	208,408
Casas promocionadas	154,067
Casas encuestadas	6,571
Población encuestada	582,120

Fuente: Secretaría de Salud de Tabasco.



Figura 2.258 Análisis de muestras durante la contingencia 2010

En cuanto a las actividades relativas al control de vectores, éstas se enfocaron en realizar acciones contra la propagación del dengue y del paludismo, por lo que se llevaron a cabo labores de abatización, nebulización y revisión de recipientes en cientos de localidades. Como medida preventiva, se verificaron y fumigaron los refugios temporales antes de utilizarse. (Ver Tabla 2.152 y Figura 2.259).

Tabla 2.152 Acciones para control de vectores (Dengue)

Actividades	Número
Localidades abatizadas	625
Casas visitadas	371,705
Casas tratadas	320,666
Recipientes revisados	3,355,656
Recipientes tratados	1,056,870
Localidades nebulizadas	1,239
Hectáreas nebulizadas	68,885
Loc. Con índice de casas alto	420
Loc. Con índice de recipientes alto	358

Fuente: Secretaría de Salud de Tabasco.

Tabla 2.153 Acciones para control de vectores (Paludismo)

Actividad	Número
Localidades trabajadas	165
Localidades positivas	0
Localidades rociadas	98
Casas rociadas	8,264
Localidades nebulizadas	33
Hectáreas nebulizadas	2,036
Muestras de sangre examinadas	772

Fuente: Secretaría de Salud.

Tabla 2.154 Acciones de protección contra riesgos sanitarios

Actividad	Cantidad
Localidades/Colonias Trabajadas	3,285
Población Protegida	412,774
Verificaciones realizadas	5,511
Muestras de agua potable	269
Muestras de alimentos	315
Muestras ambientales	286
Muestras de agua purificada y hielo p/consumo humano	143
No. de depósitos de agua clorados	7,442
Litros de agua clorados en depósitos	4,498,222
Distribución de Cal (Toneladas)	108
Encalamientos de focos infecciosos (Localidades)	26,266
Distribución de cloro en pastillas (Kilogramos)	2,507
Distribución de Plata Coloidal (Frascos)	50,987

Fuente: Secretaría de Salud de Tabasco.



Figura 2.259 Revisión y tratamiento de recipientes para control de vectores

Otra parte importante del operativo de salud, es la regulación y el fomento sanitario con el fin de evitar que la población se enferme por el consumo de alimentos o agua contaminada, por lo que se realizaron diversas acciones como: clorado de depósitos de agua, toma de muestras de alimentos en diversos comercios y puntos de venta, distribución de cal, cloro y plata coloidal, etc. Con estas medidas, se protegió una población de 412,774 personas. Dentro de las principales labores realizadas en este rubro, sobresalen las acciones llevadas a cabo en el Mercado Pino Suárez, que es considerado el mayor centro de abasto del estado. (Ver Figura 2.260 y Tabla 2.153).



Figura 2.260 Encalamiento

Tabla 2.155 Acciones realizadas para fomento sanitario

Fomento Sanitario	Número
Pláticas de Manejo Higiénico de Alimentos	2,304
Asistencia a las Pláticas de MHA	18,198
Pláticas de Saneamiento Básico	3,744
Asistencia a las Pláticas de SB	31,102
Distribución de material impreso	23,226

Fuente: Secretaría de Salud de Tabasco.

De acuerdo con estimaciones realizadas por la Secretaría de Salud, el costo de las afectaciones provocadas por las inundaciones de 2010, ascendió a 60.8 millones de pesos, de los cuales el 20.3% (12.4 millones) correspondió a daños en la infraestructura, mobiliario y equipo, y el 79.7% (48.4 millones), a pérdidas asociadas a las labores correspondientes al operativo de salud. (Ver Tabla 2.156).

Tabla 2.156 Resumen de daños y pérdidas en el sector salud

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
	Miles de pesos		
Daños a la infraestructura en salud	6,489.2	0.0	6,489.2
Daños en equipo y mobiliario	1,500.0	0.0	1,500.0
Agua y saneamiento básico	4,378.4	4,378.4	8,756.8
Control sanitario	0.0	500.7	500.7
Control de vectores	0.0	27,759.7	27,759.7
Inmunizaciones	0.0	1,947.6	1,947.6
Laboratorio de Salud Pública	0.0	4,066.0	4,066.0
Control sanitario, alimentos y bebidas	0.0	52.1	52.1
Seguridad alimentaria	0.0	2,465.7	2,465.7
Promoción de la salud	0.0	7,266.2	7,266.2
Total	12,367.6	48,436.4	60,804.0

Fuente: Secretaría de Salud de Tabasco.

Algunas de las sugerencias vertidas en la reunión de trabajo entre los integrantes de la misión de evaluación y personal de la Secretaría de Salud, fueron las siguientes:

- Ampliar la cobertura del seguro popular en materia de desastres.
- Flexibilizar las reglas del Fondo Revolvente del FONDEN para la adquisición de otro tipo de insumos necesarios para la atención de desastres y no contemplados dentro de las mismas.
- Publicar y difundir las lecciones aprendidas en los últimos cuatro años en materia de atención de la emergencia, con el fin de reproducir la aplicación de las buenas prácticas en estados vecinos afectados por fenómenos similares.

• Educación y deporte

El estado de Tabasco ha sido golpeado por cuatro años consecutivos en términos de su infraestructura educativa, materiales y equipo con que cuentan las escuelas, además de perjuicios relativos a las instalaciones de cultura y deporte. La presente evaluación se deriva de las afectaciones causadas por las lluvias atípicas y pluviales ocurridas en la entidad, del 26 de agosto al 5 de septiembre de 2010, y pretende generar una aproximación a los daños y las pérdidas provocadas por estos fenómenos hidrometeorológicos en este sector.

Antes de iniciar con la exposición de afectaciones en 2010, es importante mencionar que el número de planteles siniestrados había mostrado una disminución progresiva: de 3,876, en 2007, a 1,064, en 2008, y 421 en 2009, respectivamente. Esta tendencia fue revertida en 2010 al presentarse 807 inmuebles dañados. La descripción de los daños y pérdidas para este fenómeno es la siguiente.

De acuerdo con cifras de la Secretaría de Educación del estado de Tabasco, se estimó que las afectaciones causadas por las lluvias atípicas y pluviales en la entidad, impactaron en un total de 807 planteles escolares en alrededor de 17 municipios, de los cuales, la mayor cantidad estuvo concentrada en el municipio de Centro, con el 25.9%, que representa 209 inmuebles escolares.

Se reportó que el total de espacios escolares empleados como Refugios Temporales, ascendió a 115, y que el número de CONAFES¹¹ afectados fue de 29, siendo el municipio de Balancán el más desfavorecido en este sentido, con 12 inmuebles reportados con algún tipo de perjuicio, cifra que representó el 41.3% del total. (Ver Tabla 2.157).

Tabla 2.157 Número de planteles afectados por municipio

Municipio	Inundadas	Afectadas	CONAFES	Refugios Temporales	Total
Balancán	8	12	12	4	36
Cárdenas	0	12	0	0	12
Centla	85	17	0	14	116
Centro	98	69	1	41	209
Comalcalco	0	7	0		7
Cunduacan	6	40	1	5	52
Emiliano Zapata	2	7	8	3	20
Huimanguillo	1	14	0	1	16
Jalapa	8	12	0	2	22
Jalpa de Méndez	13	2	1	8	24
Jonuta	53	35	2	7	97
Macuspana	23	17	1	5	46
Nacajuca	46	4	3	16	69
Paraíso	7	17	0	3	27
Tacotalpa	10	3	0	2	15
Teapa	7	4	0	0	11
Tenosique	18	6	0	4	28
Total	385	278	29	115	807

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Tabasco.

En la Tabla 2.157, también se muestra que las escuelas consideradas como "inundadas" (deterioro en el interior de los inmuebles) fueron el grupo más numeroso, con 385 escuelas de un total de 807, es decir, el 47.7%. De igual manera, las clasificadas como "afectadas" (deterioro en exteriores) ocuparon el segundo lugar con 278 inmuebles, que implica el 34.4%. Las instalaciones consideradas como Refugios Temporales e Instalaciones del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), agrupan el restante 17.9%.

Asimismo, en términos de población afectada, se reportaron 80,869 alumnos perjudicados y 3,364 docentes, para una cifra acumulada de 84,233, resultando el municipio de Centro el más lastimado, con 29,484 personas desfavorecidas, cantidad que representa el 35% del total. (Ver Tabla 2.158).

¹¹ A junio de 2010, sumaban más de 7,419 niños que en Tabasco eran beneficiados por los Programas de Educación Comunitaria apoyados por el (CONAFE), mismos que fueron creados con el propósito de otorgar una mejor oferta educativa a las poblaciones rurales e indígenas con carencias y limitaciones económicas y sociales más acentuadas.

Tabla 2.158 Alumnos y docentes afectados por escuelas afectadas

Municipio	Alumnos afectados	Docentes afectados	Total
Balancán	1,578	79	1,657
Cárdenas	2,783	113	2,896
Centla	12,574	606	13,180
Centro	28,402	1,082	29,484
Comalcalco	768	28	796
Cunduacan	4,639	178	4,817
Emiliano Zapata	874	39	913
Huimanguillo	1,230	56	1,286
Jalapa	1,683	68	1,751
Jalpa de Méndez	2,295	84	2,379
Jonuta	5,534	241	5,775
Macuspana	1,990	87	2,077
Nacajuca	7,763	362	8,125
Paraíso	4,412	163	4,575
Tacotalpa	1,899	75	1,974
Teapa	1,089	41	1,130
Tenosique	1,356	62	1,418
Total	80,869	3,364	84,233

Fuente: Secretaría de Educación del estado de Tabasco.

Es destacable la labor de la Secretaría con respecto de la categorización de los daños en las escuelas que fueron consideradas como “inundadas”; éstas, a su vez, se clasificaron en tres categorías para su evaluación: 1. Escuelas inundadas en un rango de hasta 20 centímetros; 2. Las inundadas de entre 21 a 50 centímetros, y 3. De 50 centímetros en adelante. Esta última es la que muestra la mayor cantidad de afectaciones, con un total de 133.1 millones de pesos, las cuales implicaban rehabilitaciones mayores, tales como: trabajos de pintura en general, reparación de puertas, ventanas, herrería, limpieza, fumigación y desazolve. Además, la categoría 3 considera la reposición del mobiliario al 100%.

En total, la evaluación de daños en el sector educativo arrojó un monto de 178.6 millones de pesos, de los cuales el acumulado por “escuelas inundadas” ascendió a 155 millones de pesos, cifra que representa el 87.0% del total. Asimismo, el monto por escuelas afectadas (daño en exteriores) suma 11 millones, representando apenas el 6.2%, mientras que los perjuicios de las escuelas que fueron destinadas como refugios temporales y que sufrieron estragos por este hecho, alcanzó los 11.9 millones. (Ver Tabla 2.159).

Tabla 2.159 Resumen de daños Infraestructura Educativa por las inundaciones de Tabasco**(Miles de pesos)**

Concepto	Mobiliario	Infraestructura	Total
Escuelas inundadas hasta 20 centímetros	0.0	11,066.7	11,066.7
Escuelas inundadas de 21 a 50 centímetros	5,920.1	4,946.8	10,866.9
Escuelas con más de 50 centímetros de inundación	100,991.1	32,157.6	133,148.7
Escuelas afectadas	0.0	11,066.7	11,066.7
Refugios temporales	6,171.0	5,804.2	11,975.2
Instalaciones del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE)	48.8	67.4	116.2
Total	113,131.0	65,109.4	178,240.4

Fuente: El Instituto de la Juventud y el Deporte de Tabasco.

Es conveniente apuntar que parte de las afectaciones se registraron en el mobiliario, que ascendió al 63.5% del total, con 113.1 millones de pesos, mientras que la infraestructura representa el 36.5%, es decir, 65.1 millones.

Adicionalmente, es importante mencionar que la Secretaría de Educación Pública (SEP), a nivel estatal, anualmente ha colaborado con una oficina especial para la reimpresión de certificados de primaria, secundaria, bachillerato y universidad, perdidos por efecto de las inundaciones ocurridas en la entidad.

Por otro lado, algunos perjuicios causados en la infraestructura deportiva, resultado de las lluvias atípicas ocurridas en Tabasco y que fueron evaluadas por el Instituto de la Juventud y el Deporte del estado, indicaron que en la Ciudad Deportiva hubo contaminación de aguas, específicamente en la Alberca

Pública y la fosa de clavados, además de que la inundación (de dos metros de altura, en ese lugar) arrastró basura al interior del cuarto de máquinas de estas instalaciones.

Así, el monto de los daños en la Alberca Olímpica, ascendió a 1.5 millones de pesos. Cifra compuesta por las afectaciones en las instalaciones hidráulicas y sanitarias, los perjuicios a las instalaciones electromecánicas y equipo de filtración (concepto que representó la mayor proporción del total requerido, 75.4%), además de las afectaciones en equipamiento. (Ver Tabla 2.160).

Tabla 2.160 Resumen de daños en Instalaciones Deportivas

Concepto	Monto estimado (Miles de pesos)
Alberca Olímpica	1,578.6
Estadio Olímpico	11,192.2
Total	12,770.8

Fuente: El Instituto de la Juventud y el Deporte de Tabasco.

Asimismo, y de acuerdo con la tabla anterior, otras afectaciones importantes se reportaron en el Estadio Olímpico, deteriorando la cancha, el túnel de acceso, la bodega y la pista de tartán, además del estacionamiento del refugio temporal con el que cuenta el Estadio. El monto estimado para la rehabilitación de éste, implicó la remoción de la pista, la reparación del salto de longitud y de salto triple y la reparación y equipamiento del

cuarto de máquinas, implicando un total de 11.1 millones de pesos. De este modo, el resumen de daños en “Instalaciones Deportivas”, considerando la Alberca y el Estadio, se estima en un total de 12.7 millones de pesos. (Ver Figuras 2.261 y 2.262).



Figura 2.261 Nivel de agua en el Estadio Olímpico



Figura 2.262 Zona de salto de longitud

Finalmente, el resumen general de daños y pérdidas en el sector educativo, así como en las instalaciones deportivas, mostró una cifra total de 196.7 millones de pesos, de los cuales, la Infraestructura Educativa está representada por el 93.3%, con 183.5 millones, y el 6.6% restante se relaciona con los daños y pérdidas en Instalaciones Deportivas, es decir, 13.1 millones. (Ver Tabla 2.161).

Tabla 2.161 Resumen general de daños y pérdidas
(Miles de pesos)

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Infraestructura educativa	178,240.8	5,347.2	183,588.0
Instalaciones deportivas	12,770.8	383.1	13,153.9
Total	191,011.6	5,730.3	196,741.9

Fuente: El Instituto de la Juventud y el Deporte de Tabasco.

Es así que el impacto de la emergencia en el Sector Educativo en Tabasco, ha sido muy fuerte para la infraestructura, docentes y población escolar. En este sentido, es importante mencionar que los maestros han desempeñado un papel fundamental en la organización de la ayuda. Asimismo, los padres de familia han contribuido a lo largo de 4 años consecutivos en los trabajos de rehabilitación inmediata de los planteles.

Por otro lado, la SEP tiene como objetivo fortalecer la preparación del personal para enfrentar situaciones extremas y otras estrategias de prevención a nivel escolar, con la difusión de planes de emergencia e información para alumnos y padres de familia. Se ha detectado que es un problema la insuficiencia presupuestal para la reubicación de establecimientos que así lo requieren. Se estima que las reparaciones tardan en promedio hasta 10 meses, considerando los casos de mayor gravedad.

Infraestructura económica

• Infraestructura carretera

El impacto de las inundaciones en la infraestructura carretera del estado, se dividió en tres grandes rubros: la infraestructura estatal, la infraestructura que está a cargo de la federación y las acciones realizadas durante la emergencia para mitigar daños.

En relación con la infraestructura de orden estatal, se reportaron daños en 56 puentes y en tramos aislados de 610.8 kilómetros de caminos pavimentados y 522.1 revestidos. Además, se realizaron obras de mejora en 731 metros lineales. En total, se llevaron a cabo 320 acciones para resarcir los daños registrados en la red carretera estatal. El municipio de Centro fue sin duda el que sufrió mayores perjuicios en este sentido. (Ver Tabla 2.162).

Tabla 2.162 Número de acciones realizadas según tipo de infraestructura estatal afectada

Municipio	APIN	Caminos				Acciones de mejora		Puentes		Total de acciones
		Pavimentados		Revestidos		No.	Metros lineales	No.	Metros lineales	
		No.	Kilómetros	No.	Kilómetros					
Balancán	4	8	64.7	14	146.1	6	90.0	1	24.0	33
Centla	0	7	33.7	0	0.0	1	0.0	6	67.2	14
Centro	6	39	198.3	18	59.0	2	1.0	7	138.8	72
Cunduacán	0	1	1.6	3	12.9	0	0.0	7	57.0	11
Emiliano Zapata	1	3	9.0	4	25.0	2	150.0	0	0.0	10
Jalapa	3	6	11.0	6	26.9	3	152.0	3	161.6	21
Jalpa de Méndez	0	16	63.8	1	3.0	0	0.0	0	0.0	17
Jonuta	1	2	10.8	8	70.6	4	123.0	5	20.0	20
Macuspana	9	3	15.2	5	37.2	2	80.0	4	252.7	23
Nacajuca	2	21	32.1	1	6.0	1	36.0	1	42.0	26
Tacotalpa	3	9	24.7	12	66.8	0	0.0	6	403.0	30
Teapa	3	13	63.0	0	0.0	1	24.0	13	238.2	30
Tenosique	1	13	83.0	8	68.7	4	75.0	3	40.6	29
Total	33	141	610.9	80	522.2	26	731.0	56	1,445.1	336

Fuente: Junta Estatal de Caminos de Tabasco.

El monto requerido para resarcir las afectaciones en la Red Estatal, fue de más de 2,238 millones de pesos, de los cuales 1,538 se destinaron a la reparación de carreteras pavimentadas, 396 a caminos revestidos, 168 millones para puentes, así como 135 para obras de mejora y en la realización de acciones inmediatas. Entre los municipios de Balancán, Centro y Tenosique acumularon poco más del 50% de daños en este rubro. (Ver Tabla 2.163).

Tabla 2.163 Resumen de daños en la Red Carretera Estatal
(Miles de pesos)

Municipio	Apoyos Parciales Inmediatos	Caminos pavimentados	Caminos revestidos	Puentes	Obras de mejora	Total	%
Balancán	505.7	209,316.7	52,729.6	3,412.3	17,508.4	283,472.7	12.7
Centla	0.0	65,136.2	0.0	13,787.1	5,343.4	84,266.8	3.8
Centro	3,955.9	436,756.5	42,543.2	19,480.8	21,337.3	524,073.7	23.4
Cunduacán	0.0	1,703.4	19,512.3	8,308.0	0.0	29,523.7	1.3
Emiliano Zapata	59.5	35,574.2	28,364.1	0.0	18,434.2	82,432.0	3.7
Jalapa	1,124.6	98,657.1	19,542.4	11,520.8	16,303.4	147,148.3	6.6
Jalpa de Méndez	0.0	197,237.7	1,980.9	0.0	0.0	199,218.6	8.9
Jonuta	30.0	68,605.5	94,261.5	5,113.9	14,922.1	182,933.0	8.2
Macuspana	4,186.0	14,865.4	12,354.5	50,636.0	7,065.5	89,107.4	4.0
Nacajuca	274.7	71,091.1	2,641.8	4,156.5	4,484.0	82,648.1	3.7
Tacotalpa	101.5	70,123.5	70,657.1	14,306.1	0.0	155,188.2	6.9
Teapa	2,871.4	110,196.7	0.0	32,549.9	3,810.9	149,428.9	6.7
Tenosique	342.5	158,749.8	51,691.2	4,997.2	13,552.6	229,333.3	10.2
Total	13,451.8	1,538,013.8	396,278.6	168,268.6	122,761.8	2,238,774.6	100.0

Fuente: Junta Estatal de Caminos de Tabasco.

Las principales afectaciones se registraron en la superficie de rodamiento y en las obras de drenaje. Cabe señalar que algunas comunidades permanecieron incomunicadas por varias semanas, por lo que las labores de atención de la emergencia se complicaron en algunos puntos. (Ver Figuras 2.263 y 2.264).



Figura 2.263 Corte en carretera Villahermosa-Escárcega



Figura 2.264 Afectaciones en carretera Emiliano Zapata-Tenosique

La infraestructura federal también sufrió el impacto de las inundaciones en alrededor de 120 kilómetros y un puente. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) requirió 15 acciones para reparar los tramos afectados. Al igual que en la Red Estatal, el municipio de Centro absorbió la mayor cantidad de daños (ver Tabla 2.164). El monto requerido para las obras de reconstrucción y rehabilitación, se estimó en 328.3 millones de pesos, más del 80% de estos correspondieron a afectaciones registradas en Centro, Jalapa y Macuspana. (Ver Tabla 2.165).

Tabla 2.164 Número de acciones realizadas para la reconstrucción de daños en infraestructura carretera federal

Municipio	APIN		Reconstrucción		Puentes
	Acciones	Km.	Acciones	Km.	
Centro	3	15.6	3	37.6	0
Centla	1	3.0	1	1.5	0
Teapa	1	17.7	0	0.0	0
Tenosique	1	2.0	1	19.8	0
Jalapa	0	0.0	1	16.0	1
Macuspana	0	0.0	2	7.5	0
Total	6	38.3	8	82.4	1

Fuente: CENAPRED con información de la SCT.

Tabla 2.165 Resumen de afectaciones en infraestructura federal (Miles de pesos)

Municipio	APIN	Reconstrucción	Puentes	Total
Centro	49,000	66,741	0	115,741
Centla	7,000	9,888	0	16,888
Teapa	7,000	0	0	7,000
Tenosique	7,000	27,000	0	34,000
Jalapa	0	93,377	0	93,377
Macuspana	0	43,770	10,000	53,770
Gastos de operación		7,223	300	7,523
Total	70,000	248,000	10,300	328,300

Fuente: CENAPRED con información de SCT

Adicionalmente a los daños registrados en la infraestructura carretera, fue necesario realizar diversas acciones para mitigar perjuicios en otros tramos. Para tal efecto, se requirió recursos humanos y materiales adicionales, así como maquinaria y equipo especializado. Las acciones consistieron en colocación de costales y revestimiento, principalmente. El costo estimado para la realización de estas labores, fue de poco más de cuatro millones de pesos. (Ver Tabla 2.166).

Tabla 2.166 Recursos utilizados para la mitigación de daños durante la emergencia

Tipo de recursos	Monto estimado (Miles de pesos)
Humanos	742.7
Equipo y maquinaria	1,631.3
Materiales	1,403.8
Vehículos	483.5
Combustible	30.6
Total	4,292.0

Fuente: Junta Estatal de Caminos de Tabasco.

En suma, las afectaciones en infraestructura carretera se estimaron en 2,571.4 millones de pesos, convirtiendo a este sector en el más perjudicado por las inundaciones. De la mencionada cantidad, el 99.5% (2,559 millones) se consideró como daños y el 0.5% (11.8 millones) como pérdidas asociadas al fenómeno. (Ver Tabla 2.167).

Tabla 2.167 Resumen de daños y pérdidas en infraestructura carretera

(Miles de pesos)

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Infraestructura carretera estatal	2,238,774.9	0.0	2,238,774.9
Infraestructura carretera federal	320,777.0	7,523.0	328,300.0
Recursos utilizados para mitigar daños durante la emergencia	0.0	4,292.0	4,292.0
Total	2,559,551.9	11,815.0	2,571,366.9

Fuente: CENAPRED con información de diversas fuentes.

• Infraestructura eléctrica

Por el tipo de inundaciones que se presentan en el estado de Tabasco, las cuales podrían ser catalogadas como “lentas”, la infraestructura a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) no ha sufrido tantos perjuicios comparado con otros sectores más vulnerables, como es el caso de las carreteras rurales, por mencionar tan sólo un ejemplo.

En los últimos cuatro eventos, los daños y pérdidas en este sector han sumado poco menos de 67 millones de pesos, siendo el más abultado el referente al 2007, con 48 millones de pesos. Posterior a ese evento, el de 2010 fue el segundo en importancia al acumular 11.8 millones de pesos en afectaciones, le sigue la inundación en la región de la Chontalpa, en 2009, y la de los ríos en 2008, con apenas 400 mil pesos. (Ver Figura 2.265).

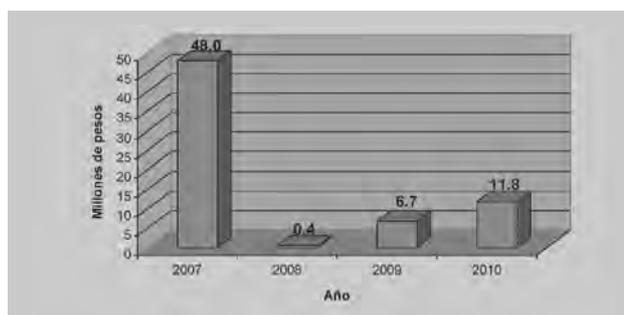


Figura 2.265 Daños y pérdidas en el sector eléctrico 2007-2010

Con respecto al último evento en Tabasco, en donde fueron declarados 13 municipios en desastre, la CFE reportó un total de daños y pérdidas del orden de los 11.7 millones de pesos, de los cuales una gran proporción, más del 86%, correspondió a trabajos en el reforzamiento de las subestaciones y circuitos, medidas que fueron instauradas para la reducción de la vulnerabilidad de los equipos, los cuales fueron considerados como pérdidas; en el mismo rubro se contempló la energía dejada de vender, así como la contratación de personal extra para las labores de restablecimiento de la infraestructura dañada. (Ver Tabla 2.168).

Dentro de los daños, se encontró la reparación de equipos perjudicados, los cuales en su mayoría fueron transformadores deteriorados por el exceso de agua; este rubro apenas significó un 4% del total de los efectos en este sector.

Tabla 2.168 Resumen de daños y pérdidas en la Comisión Federal de Electricidad
(Miles de pesos)

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Sustitución y reparación de equipos dañados	517.4	0.0	517.4
Energía dejada de vender	0.0	551.8	551.8
Contratación de personal adicional	0.0	482.5	482.5
Trabajos de reforzamiento de subestaciones y circuitos de las redes de distribución	0.0	10,225.0	10,225.0
Total	517.4	11,259.3	11,776.7

Fuente: Comisión Federal de Electricidad.

A pesar de que el impacto en la infraestructura de la CFE ha sido mínima en comparación con otros sectores, la importancia de esta entidad se encuentra en el manejo de las presas, lo cual es de suma importancia para el control de inundaciones. Asimismo, es conveniente apuntar que, en el momento de elaborar este estudio, la paraestatal se encontraba diseñando un programa junto con el Gobierno del Estado, en apoyo de las localidades afectadas, para eximir del pago de la luz a las familias que resultaron damnificadas por las inundaciones de 2010.

• Infraestructura hidráulica

Dentro de las afectaciones en cuanto a la infraestructura hidráulica se refiere, éstas se concentraron fundamentalmente en instalaciones a cargo de la Comisión Nacional del Agua (COANGUA) y de obras de protección a centros de población. Desafortunadamente, al momento de realizar la evaluación no se pudo contar con información más detallada sobre las mismas. Sin embargo, los montos solicitados al Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) sumaron 747 millones de pesos, los cuales se tomaron como daños para fines de la evaluación.

Asimismo, en entrevista directa con funcionarios de la CONAGUA se mencionó que se tenían previstas acciones para el desazolve de los Ríos Grijalva, Carrizal y Samaria, así como obras en infraestructura para protección a centros de población, en las cuales se invertirían entre 3,500 y 4,000 millones de pesos; sin embargo, no se pudieron obtener datos más desglosados que permitieran dar más sustento a las cifras en cuestión.

En síntesis, podemos resumir que los efectos de las inundaciones de Tabasco en el 2010, sumaron 747 millones de pesos en el sector de infraestructura hidráulica, de los cuales el 100% fue ubicado en el rubro de daños.

Con respecto de la infraestructura de agua potable y saneamiento, las inundaciones ocurridas en Tabasco durante 2010, ocasionaron efectos significativos en la infraestructura hidráulica del estado, estos se pueden dividir en dos grandes rubros, el impacto en los sistemas de agua potable y las afectaciones registradas en las obras de saneamiento.

En relación con los daños reportados en la infraestructura de saneamiento, estos consistieron principalmente en la saturación de la red de alcantarillado, lo que derivó en el colapso de la misma en algunos puntos. De igual forma, en algunos cárcamos el equipo de bombeo sufrió perjuicios por la variación en el voltaje y el uso continuo durante varios días. Por otro lado, el arrastre de sólidos provocó que algunas líneas se azolvaren severamente y, en algunos casos incluso, que colapsaran. (Ver Figura 2.266).



Figura 2.266 Alcantarillas azolvadas por arena de costaleras y residuos sólidos

Foto: Ricardo Palma. Tabasco Hoy.

En lo que se refiere a los sistemas de agua potable, se presentaron daños en algunas plantas potabilizadoras y obras de captación, así como en una cantidad importante de equipos de bombeo. También se registró una sobresaturación de la red de agua potable, por lo que fue necesario reponer tubería en varios lugares, sobre todo en el municipio de Centro.

Con el fin de reparar los perjuicios ocasionados por las inundaciones en la infraestructura de agua potable y saneamiento, las dependencias encargadas (Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Tabasco, Sistema de Aguas y Saneamiento del municipio de Centro y el Sistema de Aguas y Saneamiento del municipio de Balancán), requirieron 434 acciones: 128 de agua potable, 305 de saneamiento y una más que se realizó a través de los Apoyos Parciales Inmediatos. (Ver Tabla 2.169).

Tabla 2.169 Número de acciones realizadas para la reparación y reconstrucción de daños en infraestructura de agua potable y saneamiento

Municipio	APIN	Agua potable	Saneamiento	Total
Balancán	0	5	28	33
Centla	0	20	66	86
Centro	1	10	67	78
Cunduacán	0	8	2	10
Emiliano Zapata	0	11	25	36
Jalapa	0	7	35	42
Jalpa de Méndez	0	19	26	45
Jonuta	0	21	12	33
Macuspana	0	0	7	7
Nacajuca	0	5	28	33
Tacotalpa	0	8	1	9
Teapa	0	9	4	13
Tenosique	0	5	4	9
Total	1	128	305	434

Fuente: CENAPRED con información de CEAS Tabasco, SASMUB y SAS.

El monto estimado en este rubro se estimó en 323.5 millones de pesos, de los cuales el 56.9% se concentró en los municipios de Centla, Centro y Nacajuca. Las obras de saneamiento fueron las que requirieron una mayor inversión, con el 73% del total (236 millones), seguidas de las de agua potable que representaron el 26.1% del total (84.7 millones), por último, los Apoyos Parciales Inmediatos significaron el 0.9% (2.8 millones). (Ver Tabla 2.170).

Tabla 2.170 Resumen de afectaciones en la infraestructura de agua potable y saneamiento**(Miles de pesos)**

Municipio	APIN	Agua potable	Saneamiento	Total	%
Balancán	0.0	1,581.6	8,965.0	10,546.6	3.3
Centla	0.0	9,553.3	74,858.7	84,411.9	26.1
Centro	2,750.0	7,627.5	48,957.6	59,335.1	18.3
Cunduacán	0.0	2,344.2	1,312.0	3,656.2	1.1
Emiliano Zapata	0.0	1,110.8	9,981.8	11,092.5	3.4
Jalapa	0.0	12,092.0	16,550.1	28,642.1	8.9
Jalpa de Méndez	0.0	3,794.6	17,110.1	20,904.7	6.5
Jonuta	0.0	6,148.3	6,520.8	12,669.1	3.9
Macuspana	0.0	0.0	4,904.1	4,904.1	1.5
Nacajuca	0.0	9,873.5	30,496.1	40,369.6	12.5
Tacotalpa	0.0	11,580.9	51.6	11,632.5	3.6
Teapa	0.0	12,397.2	2,482.1	14,879.3	4.6
Tenosique	0.0	1,774.0	492.9	2,266.9	0.7
Gastos de operación	0.0	2,396.3	6,680.5	9,076.8	2.8
Gastos de supervisión externa	0.0	2,396.3	6,680.5	9,076.8	2.8
Total	2,750.0	84,670.5	236,043.9	323,464.4	100.0

Fuente: CENPARED con información de CEAS Tabasco, SASMUB y SAS

- **Obras públicas**

El estado de Tabasco, a partir de 2007, ha sido víctima de fenómenos hidrometeorológicos anualmente. El presente reporte cuantifica los daños y pérdidas estimadas para el Sector Obras Públicas, como resultado de las lluvias en la entidad durante los últimos meses de 2010, realizando además una comparación de lo ocurrido a lo largo de cuatro años consecutivos por este tipo de fenómenos.

La documentación histórica de estos eventos en esta entidad, muestra que los trabajos de remoción de escombros han colaborado indirectamente cada año con la reactivación del Sector Obras Públicas. Esta reactivación sectorial se ha mostrado a través de los periodos de contingencia de los últimos años, lo anterior ocurrió en la primera contingencia en 2007, a raíz del trabajo realizado por las empresas que se encargaron de esta labor, así como del traslado de arena para la instalación de costalera, poniendo a disposición del Gobierno del Estado camiones de volteo y retroexcavadoras, entre otros.

En 2008, por segunda ocasión, las afectaciones fueron consecuencia del desbordamiento de los ríos y encharcamientos que provocaron destrucciones totales y/o

parciales de avenidas y vialidades, por lo que la rehabilitación de tramos cortos, año tras año, ha requerido la inmediata labor de reconstrucción, situación que comenzó a exponer la alta vulnerabilidad de este sector ante las mismas contingencias.

En 2009, por tercer año consecutivo, el estado de Tabasco sufrió severas inundaciones. En este año, se reportaron 879 tramos carreteros afectados, 856 kilómetros de la red estatal y únicamente 23 de la federal. En este año, se tuvo la iniciativa de restaurar algunos tramos, aumentando la elevación de los mismos.

En 2010, en razón de las afectaciones provocadas por las lluvias de finales de año, se identificó también la realización de labores de remoción de escombros, dado que las carreteras del estado de Tabasco resultaron fuertemente dañadas, como en años previos. Es importante mencionar que también, como en casos anteriores, los trabajos de remoción de escombros generaron un efecto de reactivación del sector que, para el mes de diciembre, se reflejó al registrarse un aumento en el ingreso de las empresas constructoras. (Ver Figuras 2.267 y 2.268).



Figura 2.267 Restauración de tramos – municipio de Centro



Figura 2.268 Restauración de tramos – municipio de Nacajuca

De este modo, y de acuerdo con datos de la Secretaría de Asentamientos y Obras Públicas del estado de Tabasco (SAOP), en 2010 este rubro reportó, adicionalmente, la rehabilitación de avenidas principales y vialidades, sumando 397 las unidades de maquinaria empleadas para este fin. Se contó con 274 camiones de volteo (196 camiones de 7 metros cúbicos y 78 camiones de 14 metros cúbicos), 34 camionetas y 36 Pickups, entre otros, así como 25 bombas que se utilizaron en actividades de extracción de agua durante la contingencia, en los municipios de Balancán, Macuspana, Centro y Centla, principalmente.

Asimismo, se requirieron recursos humanos y materiales para realizar estas actividades, entre los cuales se encontraron: costales, rollos de plástico, arena y gravón, entre otros. (Ver Tablas 2.171 y 2.172).

Tabla 2.171 Maquinaria y vehículos

Tipo de maquinaria	Cantidad
Retroexcavadora	13
Payloader	3
Trascavo	2
Lowboy	3
Compactador	7
Bombas	25
Camiones de volteo	274
Camionetas	34
Pick Ups	36
Total	397

Fuente: SAOP.

Se otorgaron contratos a 13 empresas para realizar las labores de rehabilitación y remoción de escombros, en 33 tramos viales con una de longitud total atendida de aproximadamente 15,771 kilómetros. El monto asignado para este fin fue de 34.9 millones de pesos.

Tabla 2.172 Recursos humanos y materiales

Concepto	Cantidad
Personal	1,794
Arena (m3)	27,273
Gravón (m3)	14,650
Rafia	13,636
Rollo de plástico	15,771
Costales	1,172,722

Fuente: SAOP.

La empresa CM del Golfo S.A. de C.V., atendió el contrato por la mayor cantidad de kilómetros, 3,706 en total, que representan 9.4 millones de pesos, es decir, el 26.8% del monto total asignado. Algunos de los tramos comprendidos son: Fraccionamiento Las Girdaldas, Fraccionamiento Casa para Todos, Fraccionamiento Villa Floresta y Colonia Miguel Hidalgo, entre otros. (Ver Tabla 2.173).

Tabla 2.173 Empresas contratadas y monto de contratación para rehabilitación de vialidades y remoción de escombros (Miles de pesos)

Empresa	Longitud atendida	Monto del contrato
1. CM del Golfo S.A. de C.V.	3,706.1	9,401.1
2. Construcciones Duorfi S.A. de C.V.	430.0	4,324.6
3. Constructora Santandreu S.A. de C.V.	2,866.0	3,293.1
4. GCH construcciones S.A. de C.V.	1,200.0	1,382.4
5. GMS construcciones S.A. de C.V.	1,047.1	1,620.3
6 Grupo Empresarial Negrete S.A. de C.V.	1,270.0	1,623.0
7. Grupo Industrial Villahermosa S.A. de C.V.	496.0	382.6
8. Ing. Manuel Valenzuela	124.0	131.0
9. Procontract del Sureste S.A. de C.V.	309.0	3,107.7
10. Proyectos, seguridad y construcciones S.A. de C.V.	1,015.0	5,800.0
11. R.S. Construcciones integrales S.A. de C.V.	100.0	114.9
12. Servicios de Ingeniería del Golfo S.A. de C.V.	1,931.0	1,767.4
13. Valtor Construcciones S.A. de C.V.	1,277.0	1,509.8
Gastos de la DGOP (varios conceptos)	n.d.	500.5
Total	15,771.2	34,958.3

Fuente: Secretaría de Asentamientos y Obras Públicas (SAOP).

Sectores productivos

Al igual que en años anteriores, los sectores productivos fueron severamente impactados por las inundaciones de 2010. El monto total de afectaciones estimado en este rubro, sumó cerca de 2,900 millones de pesos, superando lo ocurrido en 2009 y 2008. La ganadería y la agricultura fueron los sectores más afectados, entre ambos acumularon el 69% de los daños y pérdidas registrados en este sector. (Ver Figuras 2.269 y 2.270).

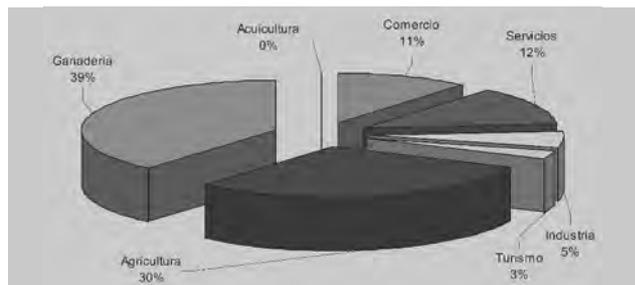


Figura 2.269 Distribución de las afectaciones ocasionadas por las inundaciones de 2010, en los sectores productivos

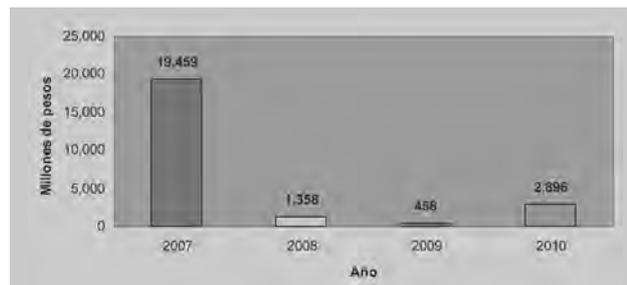


Figura 2.270 Impacto de las inundaciones en los sectores productivos, en el periodo 2007-2010

• Sector agropecuario y acuícola

Fue significativo el impacto social y económico provocado por las inundaciones de 2010 en el sector primario. Para analizar las repercusiones de este fenómeno en estos rubros, el presente apartado se dividió en tres secciones, de acuerdo con los subsectores afectados: agricultura, ganadería y acuicultura.

Agricultura

Las inundaciones registradas durante 2010, ocasionaron serias afectaciones en la actividad agrícola del estado. En primer lugar, más de 33 mil hectáreas de diferentes cultivos registraron algún tipo de daño, de las cuales el 51.1% fue totalmente afectado, y 48.9% reportó perjuicios parciales. El maíz y el plátano fueron los cultivos con mayor superficie impactada. (Ver Tabla 2.174).

Tabla 2.174 Superficie afectada por las inundaciones ocurridas en 2010, por tipo de cultivo

Cultivo	Hectáreas afectadas con daño total	Hectáreas afectadas con daño parcial	Superficie afectada
Maíz	13,345	2,557	15,902
Plátano	1,144	8,295	9,439
Copra	0	2,368	2,368
Sorgo	2,029	195	2,224
Cacao	0	1,406	1,406
Caña de azúcar	0	742	742
Hortalizas	525	0	525
Arroz	0	350	350
Palma de aceite	0	253	253
Otros	54	206	260
Total	17,097	16,372	33,469

Fuente: Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca (SEDAFOP).

En términos de producción, se estimó que más de 424 mil toneladas de diferentes cultivos no fueron comercializados, lo anterior significó una pérdida de 773.6 millones de pesos, aproximadamente. Los productores plataneros fueron sin duda los que registraron la mayor cantidad de pérdidas (82%

del total). Entre los cultivos afectados también se encontraron el sorgo, el cacao, la copra, el maíz, la caña de azúcar, el arroz y las hortalizas, entre otros. (Ver Tabla 2.175).

Tabla 2.175 Producción afectada y estimación de pérdidas en cultivos

Cultivo	Producción con afectación total (toneladas)	Producción con afectación parcial (toneladas) ¹	Producción afectada (toneladas)	Estimación de afectaciones (Miles de pesos)
Maíz	22,553	2,377	24,930	72,808.9
Plátano	72,873	290,615	363,488	634,784.8
Copra	0	1,094	1,094	7,488.7
Sorgo	6,574	347	6,921	16,689.1
Cacao	0	363	363	9,541.7
Caña de azúcar	0	20,621	20,621	7,527.0
Hortalizas	5,681	0	5,681	20,971.7
Arroz	0	460	460	1,687.6
Palma de aceite	0	679	679	619.8
Otros	177	370	547	1,539.5
Total			424,785	773,658.8

¹ La afectación parcial se consideró como un impacto en alrededor del 50% de la producción final esperada.

Fuente: Estimación propia con información de SEDFOP Y SAGARPA.

A nivel municipal, Teapa fue el que acumuló la mayor cantidad de afectaciones, ya que 6,459 hectáreas de diferentes cultivos resultaron con algún tipo de perjuicio, lo que significó una pérdida

superior a los 280 millones de pesos. Le siguieron los municipios de Cunduacán y Centla, que en conjunto sumaron pérdidas por 181 millones de pesos. (Ver Tabla 2.176 y Figura 2.271).

Tabla 2.176 Resumen de afectaciones en cultivos por municipio a consecuencia de las inundaciones

Municipio	Superficie (Ha)	Monto estimado de afectaciones (Miles de pesos)	% Con respecto al monto estimado
Balancán	2,721	32,065.0	4.1
Cárdenas	1,116	12,586.2	1.6
Centla	5,354	84,692.8	10.9
Centro	1,880	72,175.1	9.3
Comalcalco	555	5,773.7	0.7
Cunduacán	3,292	96,389.1	12.5
Emiliano Zapata	886	10,239.8	1.3
Huimanguillo	642	7,736.7	1.0
Jalapa	595	14,221.4	1.8
Jalpa de Méndez	750	7,805.0	1.0
Jonuta	4,148	41,202.9	5.3
Macuspana	637	6,636.9	0.9
Nacajuca	318	3,309.3	0.4
Paraíso	652	13,362.6	1.7
Tacotalpa	424	11,250.4	1.5
Teapa	6,459	280,096.7	36.2
Tenosique	3,042	74,115.1	9.6
Total	33,471	773,658.7	100.0

Fuente: Estimación con base en el porcentaje de afectaciones reportado por SAGARPA.



Figura 2.271 Cultivos afectados a consecuencias de las inundaciones en Teapa

Además del impacto de las inundaciones en los cultivos, también la infraestructura agrícola resultó afectada, sobre todo en lo referente al cultivo del plátano, ya que varias empacadoras, así como cientos de kilómetros de “cable vías” (las cuales son utilizadas para la transportación del cultivo), quedaron totalmente destruidas. De igual forma, alrededor de 217 kilómetros de caminos cosecheros quedaron intransitables. Para resarcir los daños mencionados, se requirió una inversión de 81.9 millones de pesos. (Ver Tabla 2.177 y Figuras 2.272 y 2.273).

Tabla 2.177 Infraestructura agrícola afectada por tipo

Tipo de infraestructura	Unidad	Cantidad	Monto estimado de daños (Miles de pesos)
Rehabilitación de caminos cosecheros	Kilómetros	217.8	71,874.0
Reconstrucción de compuerta y dren en zona platanera	Compuerta	1.0	2,000.0
Daños en cable vías (infraestructura platanera)	Kilómetros	650.0	5,078.1
Empacadoras (Infraestructura platanera)	Empacadoras	25.0	3,000.0
Total			81,952.1

Fuente: SAGARPA y SEDARPA.



Figura 2.272 Daños en empacadoras



Figura 2.273 "Cable vías" destruidas

En resumen, las inundaciones causaron afectaciones por 855.6 millones de pesos, de los cuales, el 9.6% se consideró como daños y el 90.4% como pérdidas asociadas al fenómeno. (Ver Tabla 2.178).

Tabla 2.178 Resumen de daños y pérdidas en agricultura

(Miles de pesos)

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Impacto en cultivos	0.0	773,658.8	773,658.8
Infraestructura agrícola	81,952.1	0.0	81,952.1
Total	81,952.1	773,658.8	855,610.9

Fuente: CENAPRED con información de SAGARPA y SEDAFOP.

Ganadería

La ganadería representa la principal actividad del medio rural en el estado de Tabasco, destaca la producción de ganado bovino, misma que se ha visto afectada severamente en los últimos cuatro años, a consecuencia de las inundaciones.

El mayor impacto en la actividad ganadera provocado por las inundaciones en 2010, fue consecuencia de los daños registrados en pastizales, ya que la superficie afectada, incluso, superó lo ocurrido en 2007. (Ver Figura 2.274).

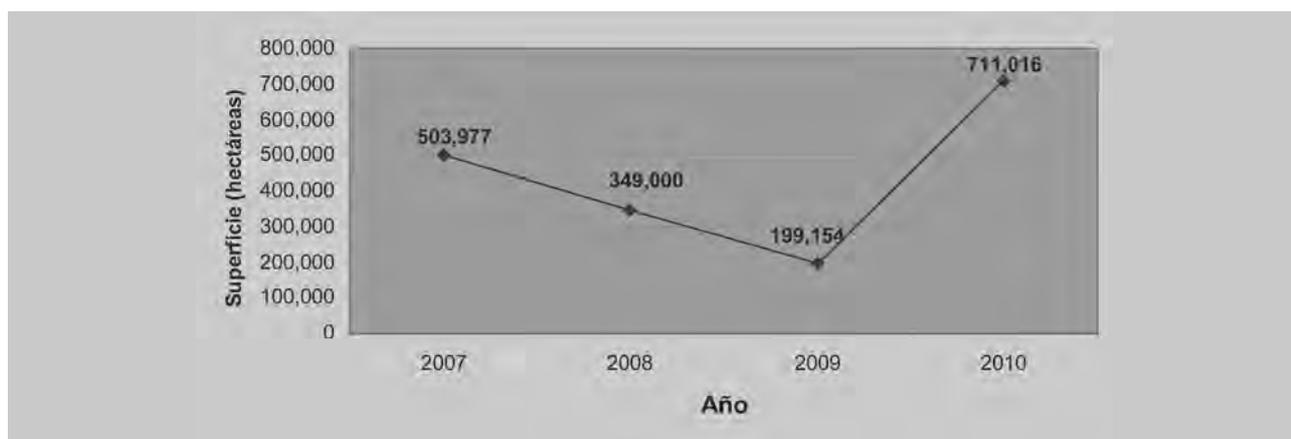


Figura 2.274 Superficie de pastizales afectados en el periodo 2007-2010

En total, se presentaron perjuicios en 711,016 hectáreas de pastizales, aproximadamente el 50% de éstas sufrió daños totales. El monto estimado de estos detrimentos se estimó en 657.7 millones de pesos. Entre los municipios de Jonuta, Centro y Macuspana se concentró el 60.6% de los daños estimados por este concepto. (Ver Tabla 2.179).

Tabla 2.179 Superficie de pastizales afectada por municipios

Municipio	Superficie afectada (Hectáreas)	Monto estimado de daños (Miles de pesos)
Cárdenas	120	111.0
Comalcalco	288	266.4
Huimanguillo	11,426	10,569.1
Cunduacán	12,424	11,492.2
Balancán	14,000	12,950.0
Emiliano Zapata	18,704	17,301.2
Tenosique	23,002	21,276.9
Jonuta	210,000	194,250.0
Centla	75,406	69,750.6
Centro	129,674	119,948.5
Jalpa de Méndez	29,202	27,011.9
Nacajuca	29,990	27,740.8
Paraíso	6,790	6,280.8
Jalapa	25,302	23,404.4
Macuspana	91,136	84,300.8
Tacotalpa	7,254	6,710.0
Teapa	26,298	24,325.7
Total	711,016	657,689.8

Fuente: SEDAFOP y SAGARPA.

El impacto en pastizales repercutió directamente en diferentes aspectos relacionados con la actividad ganadera, ya que la falta de alimento derivó en que varios productores realizaran gastos extraordinarios para la renta de potreros en zonas altas y la movilización de los hatos, así como para la compra de alimento con el fin de mantener en buen estado al ganado. (Ver Figura 2.275).

En este sentido, resaltó el esfuerzo realizado por el Gobierno del Estado, ya que con el fin de evitar la muerte de las diferentes especies, se habilitó un espacio específico para animales, mismo que contó con veterinario y estaba acondicionado

específicamente para mantener a salvo el ganado. Lo anterior derivó en una mayor respuesta por parte de la población para evacuar sus viviendas y asistir a los refugios temporales, en lugar de quedarse en zonas de riesgo con el fin de cuidar a sus animales. Por otro lado, la movilización de ganado y el estrés que genera la situación en los animales, repercuten directamente en la pérdida de embriones y en la producción de leche.



Figura 2.275 Movilización de ganado a partes altas

En lo que se refiere a infraestructura ganadera, los principales daños se registraron en cercos. La inversión necesaria para resarcir estos perjuicios se estimó en 25.5 millones de pesos. De igual forma, 1,527 familias que eran beneficiadas con el Programa Comunitario de Economía de Traspatio, el cual tiene como finalidad apoyar a familias rurales en la

adquisición de animales, construcción de infraestructura básica y establecimiento de huertos, sufrieron el impacto de las inundaciones, mismas que ocasionaron la mortandad de animales, así como daños en gallineros. (Ver Tabla 2.180 y Figura 2.276).

Tabla 2.180 Afectaciones en los programas de economía de traspatio (Miles de pesos)

Familias afectadas	Efectos de las inundaciones	Daños	Pérdidas	Total
1,527	Se registraron daños en infraestructura y animales de las familias beneficiadas con el programa	3,369.7	2,315.4	5,685.1

Fuente: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental.



Figura 2.276 Especies menores muertas a consecuencia de las inundaciones

En resumen, las inundaciones de 2010 ocasionaron afectaciones en la actividad pecuaria por alrededor de 1,119 millones de pesos, de los cuales el 62.4% se consideró como daños (697.9 millones) y el 37.6% (421.2 millones) como pérdidas. (Ver Tabla 2.181).

Tabla 2.181 Resumen de daños y pérdidas en la actividad pecuaria

(Miles de pesos)

Concepto	Daños	Pérdidas	Total
Pastizales afectados	657,689.8	0.0	657,689.8
Cercos	25,547.4	0.0	25,547.4
Daños embrionarios y abortos	11,291.0	0.0	11,291.0
Renta de potreros en partes altas	0.0	210,628.8	210,628.8
Baja en la producción de leche	0.0	208,238.8	208,238.8
Programa de economía de traspatio	3,369.7	2,315.4	5,685.2
Total	697,897.9	421,183.0	1,119,080.9

Fuente: SAGARPA, SEDAPOP Y SERNAPAM.

Acuicultura

Las inundaciones tuvieron un impacto peculiar en el sector acuícola, ya que como resultado de la gran inducción de agua dulce en la laguna costera de Mecoaacán, se produjo un desequilibrio en la salinidad, cuyos parámetros normales se encuentran entre las 12 y 15 partes por millón, y posterior al evento se registró una disminución drástica a únicamente cuatro partes por millón, lo que ocasionó la mortandad masiva de ostión y almeja en diferentes bancos ostrícolas de la región. (Ver Figura 2.277).



Figura 2.277 Mortandad de ostiones en la Laguna de Mecoaacán

De acuerdo con la Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del estado (SERNAPAM), 14 sociedades cooperativas se vieron afectadas por este fenómeno. Con el fin de recuperar la producción de los bancos ostrícolas, se destinaron cuatro millones de pesos a través del Programa de Empleo Temporal. (Ver Tabla 2.182 y Figura 2.278).

Tabla 2.182 Impacto en sociedades cooperativas acuícolas

(Miles de pesos)

Concepto	Familias afectadas	Efectos de las inundaciones	Daños	Pérdidas	Total
Unidades de producción acuícola	14 sociedades cooperativas	Se registró una alta mortandad de organismos, sobre todo de ostión, debido a la inducción de agua dulce en lagunas costeras	0.0	4,000.0	4,000.0

Fuente: SERNAPAM.

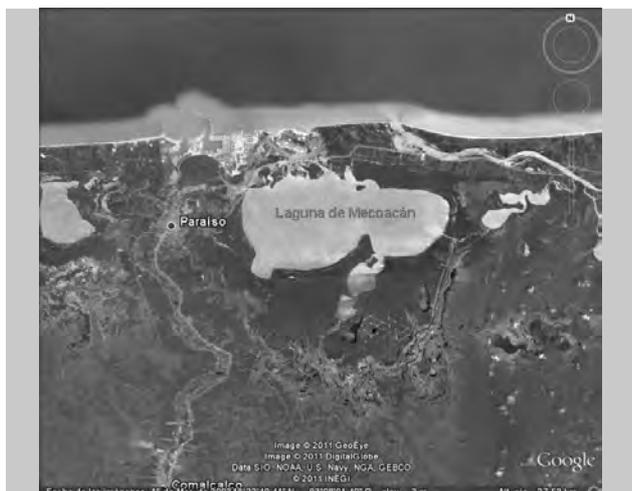


Figura 2.278 Ubicación de la Laguna de Mecoacán

Fuente: Google Earth

• **Comercio, servicios e industria**

Las inundaciones registradas en 2010, ocasionaron amplios perjuicios en el comercio, servicios e industria del estado. En total, se presentaron 10,555 empresas afectadas, al igual que en 2007. El municipio de Centro fue el que resintió más severamente el impacto de las inundaciones, ya que concentró cerca del 30% de las empresas afectadas. (Ver Tabla 2.183).

Tabla 2.183 Número de empresas afectadas por municipio, a causa de las inundaciones de 2010

Municipio	Número de empresas afectadas	Porcentaje
Balancán	284	2.7%
Centla	2,414	23.2%
Centro	3,175	29.4%
Cunduacán	93	0.9%
Emiliano Zapata	95	0.9%
Jalapa	227	2.2%
Jalpa de Méndez	404	3.9%
Jonuta	2,092	20.1%
Macuspana	248	2.3%
Nacajuca	987	9.5%
Tacotalpa	86	0.8%
Teapa	23	0.2%
Tenosique	427	4.1%
Total	10,555	100.0%

Fuente: Secretaría de Economía y Secretaría de Desarrollo Económico.

La estimación de daños y pérdidas sumó 833.3 millones de pesos, ésta se determinó con relación al monto de crédito requerido por los empresarios afectados para poder reactivar su actividad. En este rubro, también el municipio de Centro fue el que concentró la mayor proporción, con el 71.8% del monto total.

Cabe señalar que estas inundaciones tuvieron una peculiaridad que las diferenció de las ocurridas en 2007, principalmente porque en algunos lugares dichas inundaciones duraron hasta dos meses, tiempo en el que la actividad económica de varias localidades disminuyó considerablemente. (Ver Figura 2.279).



Figura 2.279 Accesos Afectados a negocios en el municipio de Balancán

También es importante señalar que la inundación en la Ciudad de Villahermosa fue mínima, y los perjuicios en las actividades económicas no se compararon con los registrados en 2007. Derivado del tiempo que permaneció el agua en algunas localidades, así como de las afectaciones registradas en las vías de comunicación, las pérdidas fueron superiores a los daños provocados en la infraestructura de las empresas. (Ver Tabla 2.184).

Tabla 2.184 Resumen de daños y pérdidas en comercio, servicio e industria a nivel municipal (Miles de pesos)

Municipio	Daños	Pérdidas	Total ¹	%
Balancán	2,429.6	4,813.9	7,243.5	0.9
Centla	28,591.9	56,652.1	85,244.0	10.2
Centro	200,554.9	397,379.6	597,934.5	71.8
Cunduacán	5,227.4	10,357.6	15,585.0	1.9
Emiliano Zapata	446.1	883.9	1,330.0	0.2
Jalapa	1,824.0	3,614.0	5,438.0	0.7
Jalpa de Méndez	4,651.7	9,216.8	13,868.5	1.7
Jonuta	12,822.6	25,406.6	38,229.2	4.6
Macuspana	2,877.0	5,700.5	8,577.5	1.0
Nacajuca	15,488.3	30,688.6	46,176.9	5.5
Tacotalpa	926.1	1,834.9	2,761.0	0.3
Teapa	1,177.0	2,332.0	3,509.0	0.4
Tenosique	2,479.4	4,912.6	7,392.0	0.9
Total	279,495.9	553,793.1	833,289.1	100.0

Fuente: CENAPRED con información de la Secretaría de Desarrollo Económico.

Nota: De acuerdo con el total de registros levantados, se calculó una proporción de daños y pérdidas con base en análisis históricos de otros desastres, de 33.5% y 66.5% respectivamente, con respecto del total de créditos solicitados.

1/ Cabe mencionar que la Secretaría de Desarrollo Económico del estado llegó a estimar este impacto en más de 1,738 millones de pesos. Sin embargo, se utilizaron indicadores semejantes en los otros estudios elaborados en la entidad para homogeneizar las cifras.

De acuerdo con el tipo de actividad, la distribución de los perjuicios, fue la siguiente: con relación al número total de unidades económicas afectadas (10,555 empresas), el 67.8% eran comercios; el 22.7%, prestadores de servicios, y el 9.48%, industrias.

En cuanto al monto de daños y pérdidas, el 43.3% (360.4 millones) se concentró en servicios, el 38.7% (322.4 millones) en comercio y el 18.0% en industria ligada a las actividades primarias. El número de empleos en riesgo se estimó en 31,434, más de la mitad correspondió a la actividad comercial. (Ver Figura 2.280 y Tabla 2.185).

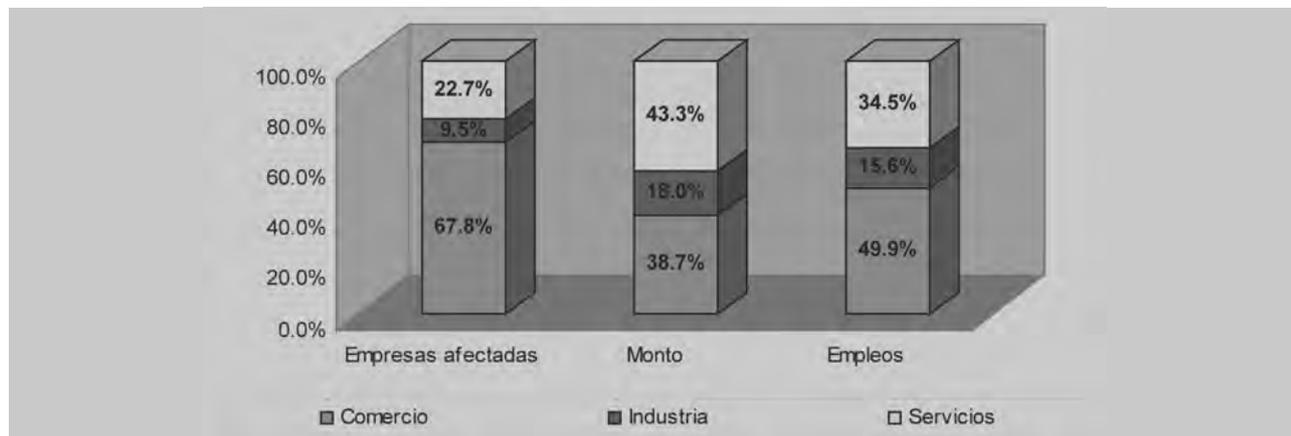


Figura 2.280 Distribución porcentual de afectaciones según actividad

Tabla 2.185 Distribución de afectaciones según actividad

Sector	Empresas Registradas		Afectaciones estimadas		Número de Empleos	
	Empresas afectadas	Porcentaje	Monto	Porcentaje	Empleos	Porcentaje
Comercio	7,156	67.8%	322,436.3	38.7%	17,039	49.9%
Industria	1,001	9.5%	150,369.9	18.0%	5,302	15.6%
Servicios	2,398	22.7%	360,482.9	43.3%	11,770	34.5%
Total	10,555	100.0%	833,289.1	100.0%	34,111	100.0%

Fuente: Secretaría de Desarrollo Económico.

El 97% de los negocios afectados fueron microempresas, y empleaban alrededor de 22 mil personas (ver Tabla 2.186). Por otro lado, de acuerdo con la información de la Secretaría de Economía, varias de las empresas que resultaron afectadas en 2010, ya habían sufrido el impacto de las inundaciones en años anteriores, por lo que además de los apoyos que comúnmente se emplean en caso de desastre, se buscó ayudar a las empresas para que se reubicaran mediante beneficios que consistieron en montos que iban desde los 10 mil hasta 50 mil pesos.

Tabla 2.186 Distribución de afectaciones según tamaño de la empresa

Tamaño Negocio	Empresas Registradas		Crédito Requerido		Número de Empleos	
	# Reg.	Porcentaje	Monto	Porcentaje	Empleos	Porcentaje
Micro	10,216	96.8%	470,470.1	56.5%	22,035	70.1%
Pequeña	280	2.7%	267,489.0	32.1%	4,622	14.7%
Mediana	46	0.4%	68,230.0	8.2%	2,616	8.3%
Grande	13	0.1%	27,100.0	3.3%	2,161	6.9%
Total	10,555	100.0%	833,289.1	100.0%	31,434	100.0%

Fuente: Secretaría de Desarrollo Social y Secretaría de Economía.

- **Turismo**

Derivado de la contingencia presentada en el estado, durante 2010, la Coordinación General de Protección Civil presentó la Declaratoria de Emergencia del 28 de agosto al 29 de noviembre, para los municipios de Balancán, Centro, Centla, Cunduacán, Emiliano Zapata, Huimanguillo, Jalapa, Jalpa de Méndez, Jonuta, Macuspana, Nacajuca, Tacotalpa, Teapa y Tenosique.

De acuerdo con este hecho, la Secretaría de Turismo del Estado de Tabasco reportó que los perjuicios ocasionados por los fenómenos hidrometeorológicos mencionados, se segmentaron para su cuantificación en Infraestructura Pública y Privada, así como pérdidas por la caída de la afluencia de turistas en el estado y la disminución de la derrama económica que esto representó.

Este mismo método de análisis se ha realizado a lo largo de cuatro años consecutivos, en los que se observan similitudes en las afectaciones para este sector, por ejemplo, las registradas para el 2007 se reflejaron en hoteles, bares, restaurantes, desarrollos eco-turísticos, operadores turísticos, agencias de viajes, atractivos turísticos y algunas áreas consideradas como prioritarias. Y aunque la ocupación hotelera cayó con pérdidas de alrededor de 50 millones de pesos, para los meses de octubre y noviembre subió al 73% nuevamente, debido al personal de apoyo que llegó a la entidad (fenómeno que se ha observado en años subsecuentes).

La cancelación de Congresos y otros eventos, es un factor común también dentro de la cuantificación de perjuicios. En 2008, la ocupación hotelera también aumentó, una vez iniciada la contingencia, en razón de las empresas privadas que alojaron en hoteles a empleados con problemas de inundación en viviendas. También, en 2008 se clasificó al turismo

de convenciones y negocios, como la principal actividad turística del estado, en gran parte ligado a la industria del petróleo. Mayoritariamente, esta actividad se concentra en Villahermosa.

A partir de las inundaciones de 2008, se deterioró la percepción de los turistas sobre la situación de Tabasco, debido al antecedente de 2007. Situación por la cual el gobierno y la iniciativa privada iniciaron una campaña de promoción en aquél año, para convencer al público que Tabasco se encontraba en condiciones de recibir visitantes. El efecto del fenómeno meteorológico del 2008, sumado al de 2007, tuvo un impacto negativo en la imagen del estado, a pesar de que las pérdidas hoteleras, en el municipio de Villahermosa, no sufrieron daños tan graves como en 2007, al no haberse desbordado los ríos que atraviesan la ciudad.

En 2010, concretamente, de acuerdo con cifras de la Secretaría de Turismo local, la Oficina de Convenciones y Visitantes de Tabasco (OCV) y el Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR), se reportó una disminución considerable en el número de participantes a reuniones y convenciones, provocando la cancelación o reprogramación de dichos eventos. Específicamente, se registran: un Seminario cancelado, un Curso reprogramado para 2011, un Pentatlón reprogramado para 2011 y un par de Cursos y Congresos por definir situación.

Estos eventos, de haberse realizado, hubieran atraído a 1080 asistentes foráneos y una derrama económica por más de 9.6 millones de pesos aproximadamente. (Ver Tabla 2.187).

Tabla 2.187 Reuniones y convenciones canceladas y/o pospuesta a causa de las inundaciones

Evento	Status	Número de asistentes foráneos	Derrama económica (Miles de pesos)
1. Seminario de Jesucristo de los últimos días	Se iba a realizar del 5 al 10 de septiembre. Cancelado.	150	636.0
2. XI Curso de actualización en Pediatría	Se iba a realizar del 25 al 26 de septiembre. Reprogramado para 2011.	150	1,440.6
3. Pentatlón deportivo, militarizado universitario	Programado para el 23 y 24 de octubre. Reprogramado para 2011.	300	2,881.2
4. Curso avanzado de cirugía para tumores, músculos y esqueleto	Por definir	80	576.2
5. Congreso Internacional sobre producción de leche en clima tropical	Por definir	400	4,070
Total		1080	9,604.0

Fuente: Secretaría de Turismo del Estado de Tabasco, OCV y CESTUR.

De acuerdo con la Secretaría de Turismo del estado, en términos de Infraestructura Turística Pública se observaron afectaciones en los municipios de Balancán, Centla, Centro, Jalpa de Méndez, Huimanguillo y Tacotalpa. La descripción por municipio, es la siguiente:

Municipio de Balancán. Reportó perjuicios en las Cascadas de Reforma y el Parador Turístico, que fueron cerrados al público por la creciente de los ríos Usumacinta y San Pedro. Las palapas de recreación estuvieron inundadas y el techo del restaurante se deterioró. Las carreteras de acceso estuvieron bloqueadas por el agua, en unos 30 kilómetros.

Municipio de Centla. Notificó averías, destrozos y afectaciones en la Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla, la Estación Tres Brazos y el Centro de Interpretación de la Naturaleza Uyotot-Ja (casa del agua), en los que los sistemas de alumbrado fueron averiados por las lluvias. Además, se inundó el vivero, el estacionamiento, oficinas, bodegas, muelle y sala audiovisual. La zona turística fue cubierta por 40 centímetros de agua, que llegaron a ser hasta 75 centímetros en la etapa de emergencia, lo que impedía las actividades. El río Usumacinta rebasó su nivel histórico.

Municipio de Centro. Mostró afectaciones al Centro de Interpretación y Convivencia con la Naturaleza Yumká, del 29 de agosto al 23 de septiembre, mismo que sufrió pérdidas de entradas por 3.3 millones de pesos, y 3 millones adicionales por daños en las palapas de guano. Asimismo, se reportaron 5

kilómetros de caminos con deslaves, 700 metros de senderos deslavados, afectaciones en mallas perimetrales, daño en el puente fijo de la selva, deslaves en los albergues de felinos, rinocerontes y estructuras en general, así como pérdidas considerables en el sendero de orquídeas y flora.

Municipio de Jalpa de Méndez. Reportó deterioros en la Granja de Tortugas La Encantada. Asimismo, a partir del 10 de septiembre, la Granja estuvo cerrada al público, debido al incremento de los mantos acuíferos que rebasaban los muros de contención, a consecuencia del desfogue de las presas Peñitas, Chicoasén, Malpaso y Angostura, afectando al restaurante, senderos y cabañas. Además de provocar que se escaparan tortugas y cocodrilos de diversas especies.

Municipio de Huimanguillo. En el que se identificaron perjuicios en el Complejo Turístico de las Lagunas del Rosario, mismo que se mantuvo cerrado al público. La laguna estuvo crecida y no fue recomendable para los visitantes. La carretera de acceso estuvo en mal estado.

Municipio de Tacotalpa (Pueblos Mágicos). Se anegó en su totalidad por la creciente de los ríos Amatán y Oxolotán, afectando viviendas, restaurantes, hotel comunitario, Casa del Turista y talleres artesanales. El puente colgante que daba acceso a Villa Luz, fue destruido por la corriente. En la comunidad de Oxotlán, donde se encuentra la iglesia y el ex convento de Santo Domingo, los daños materiales fueron considerables, ya que el río arrasó viviendas a su paso.

El Parque Natural Villa Luz también pertenece a Tacotalpa y registró lluvias que afectaron la zona de las cascadas, donde el fenómeno deslavó el sendero y las gradas, y derribó árboles y el puente colgante de Villa Luz. El puente colgante que comunicaba a Arroyo Chispa con la comunidad y el parque Villa Luz, sufrió un desprendimiento en la base de la margen izquierda del río. (Ver Figuras 2.281 y 2.282).



Figura 2.281 Granja de Tortugas La Encantada



Figura 2.282 Tapijulapa – Villa Luz (Pueblo Mágico)

El nivel del afluente ascendió entre 5 y 6 metros, lo que produjo daños en vivienda a 100 casas, aproximadamente. El 66.4% del monto total, es decir, 18 de 27 millones de pesos, se destinó a la rehabilitación de esta zona.

Municipio de Teapa. Monumento Natural Grutas de Coconá, que se mantuvo cerrado del 10 al 12 de septiembre, debido a que el interior de las grutas se encontraba inundado. Y las rutas de acceso registraron deslaves.

Municipio de Tenosique. La estación de servicios Boca del Cerro y Parque Cañón del Usumacinta, estaban afectados por el desborde de los ríos Usumacinta y San Pedro, con una altura de 2 metros, aproximadamente, por lo que se desprendió la

escalera de acceso a las lanchas, las cuales también sufrieron daños. En Niños Héroes, se dañó 1 kilómetro de carretera. En Corregidora, se afectó el mobiliario y la infraestructura. Finalmente, los daños de Boca del Cerro implicaron la rehabilitación de la cocina del parador y los enseres de la misma. Daños cuantificados por un monto de 0.6 millones de pesos.

En total, las afectaciones en toda esta infraestructura dieron como resultado un total de daños y pérdidas de poco más de 27 millones de pesos, en donde Tacotalpa concentró el 66%. (Ver Tabla 2.188).

Tabla 2.188 Resumen de daños y pérdidas en Infraestructura Turística Pública

Lugar	Concepto	Municipio	Daños	Pérdidas	Monto
			Miles de pesos		
Reserva de la Biósfera de los pantanos de Centla	Rehabilitación de techumbres, dormitorios, oficinas, alumbrado, estacionamiento y pintura. Suspensión de actividades por 55 días.	Centla	1,500	0	1,500.0
Centro de Interpretación y Convivencia con la Naturaleza Yumká	Reconstrucción de bardas, albergues de animales. Daño en puentes y palapas. Suspensión de actividades por 26 días.	Centro	3,000	3,300	6,300
UMA - Granja de Tortugas La Encantada	Reposición de mobiliario, rehabilitación de oficinas, restaurante, puentes, senderos.	Jalpa de Méndez	670	0	670
Villa Tapijulapa - "Pueblo Mágico" / Parque Natural Villa Luz	Rehabilitación de fachadas, calles, puentes peatonales, casa del turista. Daños en el acceso a Villa Luz.	Tacotalpa	18,000	0	18,000
Monumento natural - Grutas del Coconá	Suspensión de actividades por 3 días. Daño en la infraestructura de acceso.	Teapa	0	5	5
Parque Cañón del Usumacinta / Estación de servicio Boca del Cerro (comedor del parador turístico)	Desprendimiento en la escalera del Cañón, daño en lanchas.	Tenosique	210	0	210
Santo Tomás, Niños Héroe y Corregidora	Daño en lanchas con motor, mobiliario de cocina y carretera de acceso (infraestructura).	Tenosique	410	0	410
Total			23,790.0	3,305.0	27,095.0

Fuente: Secretaría de Turismo del Estado de Tabasco (SECTUR).

En lo que se refiere a la infraestructura turística privada, no se pudo obtener la totalidad del impacto del fenómeno, ya que muchos de los dueños no reportaron sus daños o pérdidas a la Secretaría de Turismo, por diversos motivos. Sin embargo, se logró conseguir parte de la información, si bien no toda esta cuantificada, ésta nos da un panorama general del tipo de afectaciones registradas.

Municipio de Centla. Afectaciones en nueve restaurantes (entre los que se encuentra el restaurante "El Negro Chon", inundado del 15 al 21 de septiembre) y la Cooperativa Boca de Tres Brazos, con servicio de campamentos y acuicultura.

Municipio de Centro (Villahermosa). En el cual se registró el cierre temporal de los sitios turísticos Barco del Capitán Beuló II, del 25 de agosto al 29 de octubre, y el Centro de Entretenimiento y Negocios del Malecón CENMA, que comprende 9 restaurantes y 79 empleos, suspendidos en las mismas fechas. Entre los principales restaurantes se encuentran los siguientes: Restaurante Salsa, Iguana River's y Restaurante Ai tiki, con pérdidas por 0.3 millones de pesos. (Ver Figuras 2.283 y 2.284).



Figura 2.283 Centro de Entretenimiento y Negocios del Malecón (CENMA)



Figura 2.284 Barco del Capitán Beuló II

Debido a las filtraciones en la calle Malecón Carlos A. Madrazo, la Comisión Federal de Electricidad suspendió el suministro de energía eléctrica, de la cual dependen los negocios del Malecón, además de presentarse daños en la carpeta asfáltica de dicho sitio. (Ver Figura 2.285).



Figura 2.285 Registro de la Comisión Federal de Electricidad inundado en la zona del CENMA

Las pérdidas económicas por la contingencia 2010, en los negocios establecidos en el CENMA, ascendieron a 4 millones 653 mil pesos en ventas. Servicios suspendidos del 25 de agosto al 29 de octubre.

Municipio de Tacotalpa. El restaurante del Centro Turístico Kolem Jaá se inundó en niveles de 50 centímetros. El Complejo Ecoturístico Kolem Tyuñ anegado bajo 1.50 metros de agua, que requirió 0.1 millones de pesos para la pintura en paredes y fachada; la reposición de utensilios, materias primas, mueblería, refrigeradores y estufas, y mano de obra. (Ver Tabla 2.189).

Tabla 2.189 Resumen de daños y pérdidas en Infraestructura Turística Privada

Lugar	Concepto	Municipio	Daños	Pérdidas	Monto
			Miles de pesos		
Centro de Entretenimiento y Negocios del Malecón (CENMA)	Suspensión de actividades en 9 restaurantes (79 empleos) por 66 días.	Centro	0	4,653	4,653
Restaurante del complejo ecoturístico Kolem Tyuñ	Acabado de paredes, pintura, reposición de utensilios como estufas, refrigeradores.	Tacotalpa	127.3	0	127.3
Total			127.3	4,653.0	4,780.3

Fuente: Secretaría de Turismo del Estado de Tabasco.

Finalmente, de acuerdo con cifras del Sistema de Información Estadística de la Secretaría de Turismo (DataTur), el Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR) y la misma Secretaría de Turismo (SECTUR), el comportamiento del porcentaje de ocupación y estadía promedio, de agosto a noviembre 2010, respecto de 2009, reporta una reducción de la ocupación hotelera en un promedio de 3.99%.

Comparativamente, entre los años 2009 y 2010 se observa una diferencia de 27,516 visitantes, cifra que implica pérdidas, por la derrama económica estimada correspondiente, de 42.6 millones de pesos. Es decir, se registra un 16.14% de menos turistas que en 2009 para el mismo periodo. (Ver Tabla 2.190).

Tabla 2.190 Disminución en la afluencia de turistas, periodo agosto-noviembre 2009-2010

Llegada de turistas	2009		2010		Diferencia	
	Nacionales	Extranjeros	Nacionales	Extranjeros	Nacionales	Extranjeros
Agosto	45,318	3,060	36,777	2,691	-9,041	-369
Septiembre	39,672	2,481	31,311	2,011	-8,361	-470
Octubre	40,170	2,509	30,380	2,148	-9,790	-361
Noviembre	33,990	3,262	35,634	2,494	1,644	-768
Sub-total	159,150	11,312	134,102	9,344	-25,548	-1,968
Total	170,462		143,446		-27,516	

Fuente: Secretaría de Turismo del Estado de Tabasco (CESTUR) y DataTur.

El total de daños y pérdidas en este sector, se estimó en 84.1 millones de pesos, del cual, el 50.6% está representado por la derrama económica de turismo en el estado, calculada para el periodo agosto-noviembre de 2010.

El 37.8% es el equivalente a los daños y pérdidas por concepto de Infraestructura Pública y Privada. Y el resto, corresponde a las pérdidas por eventos no realizados a causa de la contingencia, tales como reuniones y convenciones. (Ver Tabla 2.191).

Tabla 2.191 Resumen por infraestructura y servicios turísticos públicos y privados

Concepto	Daños	Pérdidas	Monto
	Miles de pesos		
Infraestructura Turística Pública	23,790.0	3,305.0	27,095.0
Infraestructura Turística Privada	127.3	4,653.0	4,780.3
Pérdida por derrama económica de turismo*	0.0	42,649.8	42,649.8
Pérdida por Reuniones y Convenciones no realizadas	0.0	9,604.0	9,604.0
Total	23,917.3	60,211.8	84,129.1

*/Calculada para el periodo agosto-noviembre

Fuente: Secretaría de Turismo del Estado de Tabasco.

Medio ambiente

Al igual que en los años anteriores, las inundaciones causaron dos tipos de afectaciones en lo que se refiere al medio ambiente: por un lado, se presentaron perjuicios en la infraestructura de manejo y recolección de residuos, y por el otro, una gran cantidad de vegetación resultó perjudicada, así como las márgenes de ríos y arroyos.

A partir de la declaratoria de emergencia en 13 municipios del estado, el 26 de agosto del 2010, los impactos y daños ambientales más significativos se presentaron principalmente en infraestructuras de manejo de residuos, Unidades de Manejo para la Conservación del Medio Ambiente (UMAS), viveros forestales, áreas protegidas e instalaciones petroleras, ocasionando diversos efectos adversos que representaron un riesgo a la salud y daños ambientales, tales como:

- Incremento de los niveles de contaminación del agua y suelo en áreas inundadas.
- Daños e inundación en accesos a rellenos y tiraderos a cielo abierto.
- Deslaves y erosión de bordos de infraestructuras de manejo.
- Dispersión de la basura en alberges carreteros y comunidades inundadas.
- Riesgo de fuga de especies de fauna en extinción y daños a la infraestructura de UMAS y Áreas Protegidas.



Figura 2.286 Tiraderos municipales a cielo abierto

También, se verificaron los tiraderos comunitarios a cielo abierto, en los 13 municipios que fueron declarados en emergencia. Resultaron inundados 81 (39%), parcialmente

En el marco del Sistema Estatal de Protección Civil, se integró el grupo de protección ambiental conformado por dependencias de los tres niveles de gobierno del sector Medio Ambiente; así como empresas del sector privado.

Para responder a la emergencia, se integró la base de operaciones en las instalaciones de la Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental (SERNAPAM), el 27 de agosto, y se comisionó personal al C-4 para atender las demandas de apoyo y auxilio de la población; adicionalmente, el Sistema Estatal de Protección Civil integró cinco subcomisiones operativas:

- Grupo de Verificación Ambiental y Prevención de Riesgos.
- Grupo de Rescate y Salvamento de Vida silvestre.
- Grupo de Manejo de Residuos en Situación de Desastres.
- Grupo de Apoyo Logístico y Recursos Materiales.
- Grupo de Manejo de Información y Enlace Institucional.

Se realizaron varias acciones inmediatas para evaluar los daños en el sector. En primer lugar, se llevó a cabo la verificación de rellenos sanitarios y tiraderos municipales a cielo abierto. En este caso, se registraron problemas y afectaciones que limitaron los servicios de recolección y disposición final en las cabeceras municipales de: Balancán, Emiliano Zapata, Jalapa, Jalpa de Méndez, Jonuta, Nacajuca, Macuspana y Tenosique. (Ver Figura 2.286).



inundados 100 (48%) y no presentaron problemas 26 (13%), de un total de 207 registrados en el inventario de pasivos ambientales del estado de Tabasco. (Ver Tabla 2.192).

Tabla 2.192 Afectación de los tiraderos a cielo abierto

Municipio	Sitios de Disposición Final de Residuos				Superficie (Has)
	Total	Inundados	Parcialmente Inundados	Sin problemas de inundación	
Balancán	33	15	16	2	10.5
Centla	19	12	6	1	22.79
Centro	77	26	45	6	120.37
Cunduacán	15	7	4	4	6.37
Emiliano Zapata	8	4	2	2	6.67
Jalapa	9	1	8	0	1.8
Jalpa de Méndez	2	1	1	0	4
Jonuta	6	5	1	0	4.36
Macuspana	11	3	4	4	8.47
Nacajuca	12	4	6	2	2.11
Tacotalpa	5	1	1	3	0.03
Teapa	4	0	3	1	9.01
Tenosique	6	2	3	1	15.08
Total	207	81	100	26	211.55
		39%	48%	13%	

Fuente: Secretaría de Recursos Naturales y protección Ambiental.

Como apoyo, se efectuó la verificación de empresas de servicios ambientales. Dentro de las empresas del sector privado que manejan residuos de manejo especial y peligroso, de las 14 que se encuentran asentadas en el polígono de inundación, sólo cinco reportaron afectaciones: Drilling Innovation de México S.A. de C.V. (TESCO), LMC Servicios Ambientales, Tecnología Administrada para la Salud Ambiental (ADYTECSA), Ingeniería y Servicios Ecológicos Milenium S.A de CV y Servicio de recolección (SATAB). (Ver Figura 2.287).



Figura 2.287 Empresas de servicios ambientales afectadas

Con apoyo de la Comisión Estatal y Saneamiento del estado de Tabasco y los organismos operadores, se realizó el monitoreo ambiental de la calidad del agua, para lo cual se implementó un Programa Temporal de Monitoreo de la Calidad del Agua, en la Cuenca Grijalva y Usumacinta, que constó de 16 estaciones de muestreo. (Ver Figura 2.288).

Fue necesario llevar a cabo la verificación de Unidades de Manejo y Conservación de la Vida Silvestre (UMAS). De un total de 54 que existen en el estado, sólo 21 se ubican en el polígono de inundación; de éstas, once registraron problemas de afectaciones y daños a infraestructura, las cuáles se muestran en la Tabla 2.193.

Tabla 2.193 Afectaciones en Unidades de Manejo y Conservación de Vida Silvestre

UMAS	Ubicación	Nivel de Inundación
Yumká	Centro	70 cm. aprox.
San Fernando	Centla	1 m
La Encantada	Jalpa de Méndez	1.05m
Granja de Tortugas	Nacajuca	35 cm.
El Arca de Noé	Nacajuca	1 m
El Tepezcuintle	Tenosique	1.5 m
El Porvenir Hidalgo	Jonuta	1.15 m
Granja de Lagartos	Buena Vista Tamulte de la Sabana	Vías de acceso y alrededor con agua
Industrias Moreleti	Anacleto Canabal, Centro	Vías de acceso y alrededor con agua
Jardín de Dios	Tacotalpa	35 cm.
Centro de Investigación Conservación y Educación Animal	Centro	Daños a infraestructura

Fuente: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental.

Se gestionaron apoyos materiales para el reforzamiento de infraestructuras de acceso a tiraderos municipales de residuos sólidos urbanos, UMAS y accesos a centros escolares, por un volumen de 210 metros cúbicos de grava, así como 1,500 sacos para acciones preventivas de reforzamiento de infraestructura de residuos y UMAS.

Además, se llevaron a cabo acciones de capacitación a los integrantes de los distintos grupos operativos; así como la distribución de un boletín informativo para el manejo seguro y responsable de los residuos de manejo especial y peligroso en establecimientos asentados en zonas de riesgo, altamente vulnerables, el cual se difundió también a través de los medios de comunicación.

Entre otras acciones por parte de la SERNAPAM, se brindó apoyo logístico a la comisión de abastecimiento con la distribución de despensas, y a la comisión de salud con el transporte acuático para las brigadas de vacunación en comunidades ribereñas, así como en la supervisión continua y sistemática del bordo de protección Puente Grijalva II - Sector Armenia - Sector Coquitos, con el objeto de garantizar las condiciones de seguridad de la costalera instalada, como

situaciones de riesgo inminente por incrementos del nivel del río Grijalva o actos de robo de costales en el tramo.

También, se realizó el control de maleza acuática con el equipo *aquadozer*, en el Río Viejo Mezcalapa, para protección del Puente El Cometa, en el Rancho Curahueso del municipio de Centro, Tabasco.

Finalmente, se distribuyeron 37,882 plantas forestales del vivero el dorado (SERNAPAM), que fue afectado por la inundaciones: Centro (11,070), Comalcalco (3,400), Cárdenas (1,400), Predio la Florida (5,550), Tacotalpa-ejido Cerro Blanco (500), particulares (10,400), escuelas (1,095), empresas (4,467).

En total, todas las acciones anteriores se estimaron en 96.7 millones de pesos, de las cuales el 96.7% correspondieron a los daños en la infraestructura materiales y equipos, mientras que las pérdidas apenas representaron el 3.3% y se relacionaron con la reposición de plantas en viveros, el monitoreo de agua, los apoyos extra en combustible y los viáticos de personal, insumos y transporte utilizados. (Ver Tabla 2.194).

Tabla 2.194 Resumen de daños y pérdidas en el medio ambiente

Obras / Proyectos	Efectos de las Inundaciones	Daños	Pérdidas	Total
		(Miles de pesos)		
Unidades de Manejo para la conservación de la vida silvestre (UMAS)	Daños a infraestructura, pérdidas de organismos, materiales y equipos de oficina.	2,736.6	41.0	2,777.6
Viveros	Daños de infraestructura, pérdidas de plantas.	700.0	40.0	740.0
Áreas Naturales Protegidas (ANP's)	Daños en infraestructura, anegación de instalaciones, cierre al público de instalaciones.	8,900.0	0.0	8,900.0
Rellenos / Tiraderos	Daños en caminos de acceso, bordos perimetrales, geomembrana levantada, Manejo inadecuado de residuos, Contaminación de agua y suelo, Saneamiento ambiental.	81,300.0	0.0	81,300.0
Monitoreo de la calidad del Agua en la Cuenca Grijalva Usumacinta	Mayor turbiedad y elevada presencia de coliformes totales.	0.0	300.0	300.0
Apoyos en combustible	Apoyos en combustible y transporte acuático y terrestre a diferentes dependencias.	0.0	2,328.0	2,328.0
Gastos de Operación	Personal, combustible, transporte, refacciones, insumos.	0.0	443.6	443.6
Total		93,636.60	3,152.6	96,789.2

Fuente: Secretaría de Recursos Naturales y protección Ambiental.

Conclusiones

- Quizá una de las conclusiones torales después de cuatro años consecutivos de severas inundaciones en la entidad, es que el actual Gobierno del Estado de Tabasco ha estado prácticamente en un proceso de reconstrucción permanente, teniendo que modificar en gran parte los objetivos trazados en el Plan Estatal de Desarrollo. Así, los objetivos de diversos sectores, entre ellos el educativo, el de la salud y hasta la infraestructura de comunicaciones, por mencionar sólo algunos, lejos de ampliar su cobertura ha tenido que redirigir esfuerzos y presupuesto para resarcir los continuos daños presentados en cada uno de ellos.
- Tanto los caminos como las actividades ligadas al campo han sido históricamente los de mayores perjuicios, con lo que es indispensable plantearse la necesidad de esquemas de transferencia de riesgos para evitar el impacto económico (seguros, específicamente), así como una estrategia integral de la reducción de la vulnerabilidad de las cosechas, como una reconversión en algunas especies más tolerantes a la excesiva humedad.
- Sin duda, después de cuatro inundaciones que prácticamente han abarcado todo el territorio, el estado de Tabasco y sus diversas dependencias han generado procesos de atención de desastres, únicos a nivel nacional. En este sentido, es urgente la reproducción de estas experiencias en favor de otros estados que, sin duda, encontrarán acciones de gran valía.
- Es indispensable que en los próximos planes de desarrollo que se generen en Tabasco en las próximas administraciones, se asuma una política de gestión integral de riesgos de desastres, con la finalidad esencial de reducir vulnerabilidades.

Finalmente, es necesario que cualquier peso que sea gastado en la entidad cuente con un análisis de riesgo, con el objeto de no reproducir riesgo ni más vulnerabilidades.

2.2 Ciclones tropicales

La temporada de ciclones tropicales, durante 2010, se comportó de manera opuesta en ambos océanos. Mientras que en el Pacífico únicamente se formaron siete ciclones con nombre, el menor número desde 1966, en el Atlántico fueron 19, empatando el segundo lugar de la temporada más activa en el periodo 1966-2010, sólo por debajo de lo ocurrido en 2005, año en el cual se generaron 27.¹²

En lo que se refiere al impacto de estos fenómenos en territorio nacional, por el océano Pacífico fueron tres ciclones los que tocaron tierra, sin embargo, el único que ocasionó algunos daños fue la Tormenta Tropical Agatha, el mes de mayo. En cambio, en el Atlántico fueron seis los ciclones tropicales que impactaron directamente en México, de los cuales al menos tres (Alex, Karl y Matthew) ocasionaron severas afectaciones en el país (ver Tabla 2.195).

Tabla 2.195 Ciclones tropicales que afectaron directamente a México durante 2010

Océano	Nombre	Categoría en impacto	Lugar de entrada a tierra o costa más cercana	Estados afectados	Periodo (Inicio-Fin)
Pacífico	Agatha	Tormenta Tropical	30 Km al Este de Tapachula, Chiapas	Chiapas	29-30 mayo
Atlántico	Alex	Tormenta Tropical (Huracán 2)	90 Km. al SW de Chetumal, Quintana Roo (Laguna Madre, Tamaulipas)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila	25 junio a 1 de julio
Atlántico	DT 2	Depresión Tropical	22 Km. al WNW de Matamoros, Tamaulipas	Tamaulipas	7-8 julio
Pacífico	DT 11E	Depresión Tropical	35 Km. al NW de Salina Cruz, Oaxaca	Oaxaca y Veracruz	3-4 septiembre
Atlántico	Hermine	Tormenta Tropical	40 Km. al S de Matamoros, Tamaulipas	Tamaulipas	5-7 septiembre
Atlántico	Karl	Tormenta Tropical (Huracán 3)	15 Km. al NE de Chetumal, Quintana Roo (15 Km. al N del Puerto de Veracruz)	Quintana Roo, Campeche, Veracruz	14-18 septiembre
Pacífico	Georgette	Tormenta Tropical (Tormenta Tropical)	15 Km. al S de Cabo San Lucas, Baja California Sur (15 Km. al NW de Guaymas, Sonora)	Baja California Sur y Sonora	21-23 septiembre
Atlántico	Matthew	Depresión Tropical	20 Km. al SSW de Altamira, Campeche	Campeche y Veracruz	23-26 septiembre
Atlántico	Richard	Depresión Tropical	155 Km. al ESE de Ciudad del Carmen, Campeche	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco	20-26 octubre

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

¹² SMN. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. XIV Reunión del Grupo de Trabajo de Ciclones Tropicales y I Reunión de Coordinación Nacional de Meteorólogos.

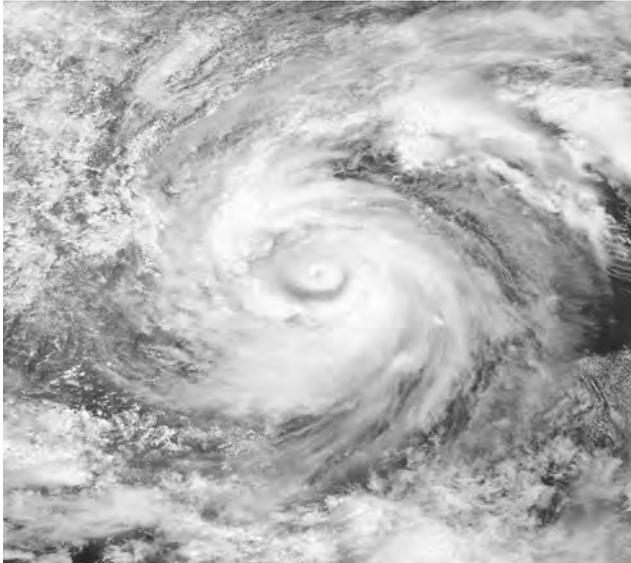


Figura 2.290 Imagen de satélite del huracán Alex (Fuente: NASA)

En suma, fueron nueve los ciclones tropicales que afectaron directamente al país, algo que no sucedía desde 1971. Sin duda, el que más daños y pérdidas ocasionó fue Alex, aunque Karl y Matthew ocasionaron en conjunto más afectaciones sólo en el estado de Veracruz (ver Figura 2.291).

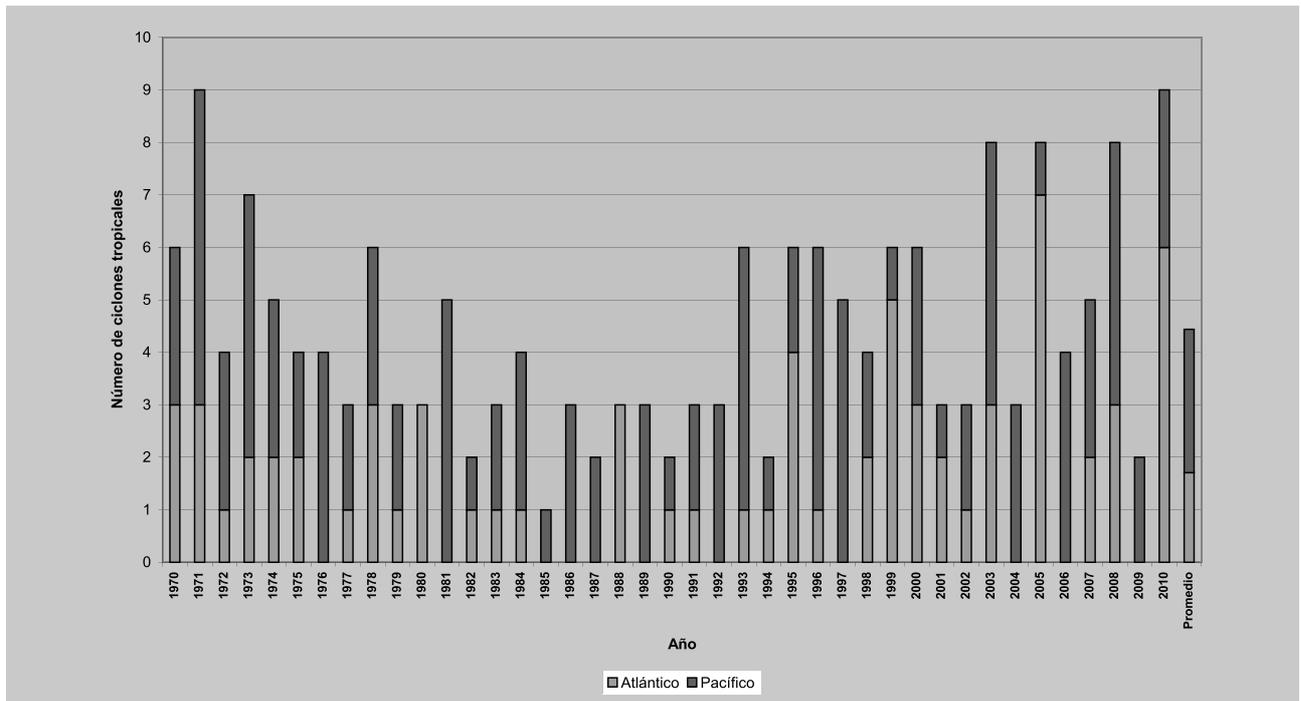


Figura 2.291 Número de ciclones tropicales que han impactado directamente a México en el periodo 1970-2010 (Fuente: SMN)

El número de muertes asociadas directamente con ciclones tropicales, fue de 55, aunque derivado de las lluvias ocasionadas por estos fenómenos, sobre todo en los estados de Chiapas y Oaxaca, se registraron varios deslizamientos de

laderas que causaron decenas de decesos, sin embargo, estos se incluyeron en el apartado de lluvias e inundaciones, ya que no se contó con la información suficiente para determinar que los ciclones provocaron estos decesos.

Aún así, el número de fallecimientos relacionados con los ciclones tropicales fue sumamente alto, ya que en la última década, 2010 se convirtió en el segundo año que más víctimas ha provocado, sólo por debajo de 2005, cuando el huracán Stan ocasionó cerca de 100 muertes. A pesar de lo anterior, el número de decesos ha disminuido desde la instauración del Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIAT-CT), en el año 2000 (ver Figura 2.292).

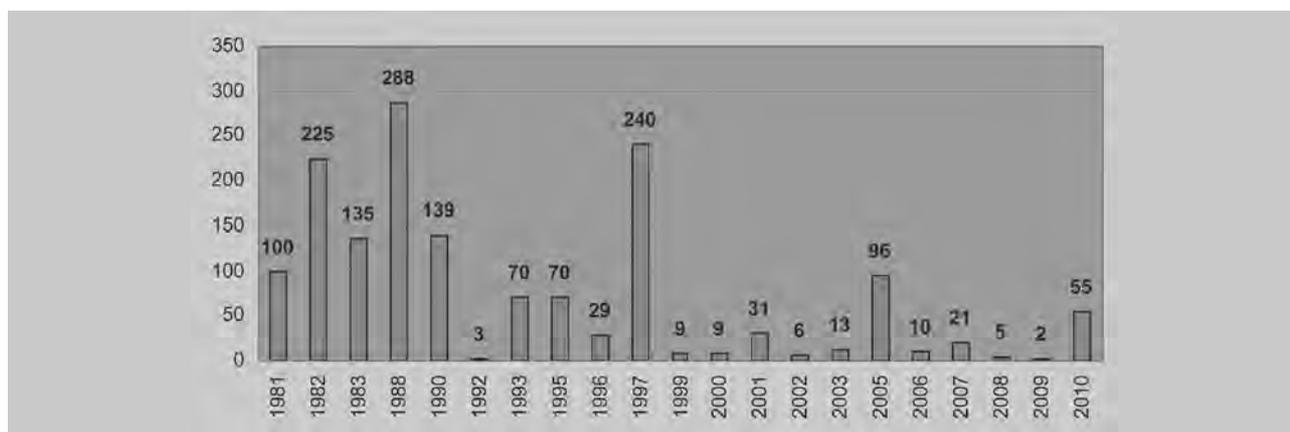


Figura 2.292 Número de muertes a consecuencia de ciclones tropicales en el periodo 1981-2010

Como se mencionó anteriormente, los ciclones tropicales que causaron afectaciones relevantes en el país, fueron Alex, Karl y Matthew, así como Frank. La Secretaría de Gobernación declaró como zona de desastre 489 municipios: 118 por Alex, 124 por Karl, 172 por Matthew y 75 por Frank, pese a que este último no impactó directamente al país (ver Figuras 2.293 a 2.295).



Figura 2.293 Municipios declarados en desastre por el huracán Alex



Figura 2.294 Municipios declarados en desastre por el huracán Karl

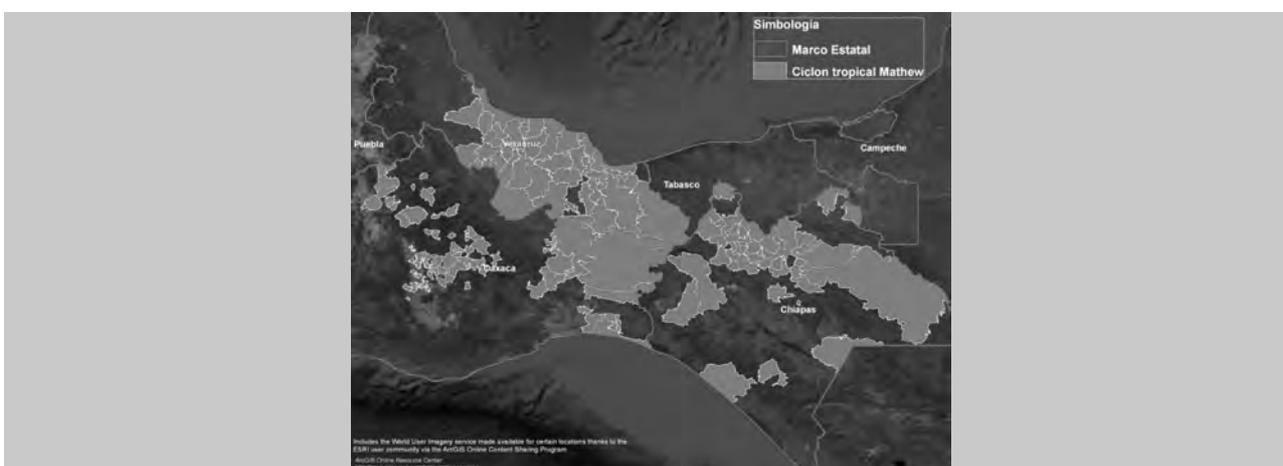


Figura 2.295 Municipios declarados en desastre por el ciclón tropical Matthew

Los ciclones tropicales fueron el fenómeno de origen natural que más daños y pérdidas ocasionaron en el año de análisis. De hecho, fue en gran medida por el impacto económico que ocasionaron, que 2010 se convirtió en el año más costoso para México en materia de desastres, incluso sobrepasando lo ocurrido en 1985 con los sismos del septiembre (ver Tabla 2.196).

Tabla 2.196 Impacto económico de los ciclones tropicales en 2010

Ciclón tropical	Estados Afectados	Muertos	Monto estimado (millones de pesos)
Alex	Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila	29	25,032.8
Karl y Matthew	Veracruz y Puebla	23	24,931.8
Agatha	Chiapas	3	0.8
Total		55	49,965.4

Fuente: CENAPRED.

En total, se reportaron 55 muertes; 1.1 millones de personas afectadas; 610 mil damnificados; algún tipo de daño en más de 121 mil viviendas, en cerca de dos mil escuelas y en 242 unidades de salud; más de 300 mil hectáreas siniestradas; 24 mil unidades animal; al menos 4,130 kilómetros de carreteras dañados, y 209 puentes y 11,371 unidades económicas afectadas. Lo anterior significó daños y pérdidas estimadas

en 49,965 millones de pesos. El estado más afectado fue Veracruz, seguido de Nuevo León; entre ambos concentraron más del 92% del monto total estimado para este tipo de fenómenos (ver Tabla 2.197).

Tabla 2.197 Resumen general de afectaciones ocasionadas por ciclones tropicales durante 2010

Estado	Muertos	Población afectada (personas) 1/	Viviendas dañadas	Escuelas Dañadas	Unidades de Salud dañadas	Área de cultivo dañada o pastizales (ha)	Unidades Económicas Afectadas	Total de daños (millones de pesos)
Chiapas	3	437	86	0	0	0	0	0.8
Tamaulipas	6	58,063	3,141	230	8	158,178	336	2,101.6
Nuevo León	9	97,304	11,936	1,502	224	10,012	1,406	21,500.9
Coahuila	14	494,542	16,549	37	0	2,868	629	1,430.3
Puebla	0	0	0	0	0	0	0	252.0
Veracruz	23	500,896	89,823	129	10	131,436	9,000	24,679.8
Total	55	1,151,242	121,535	1,898	242	302,494	11,371	49,965.4

Fuente: CENAPRED.

2.2.1 Resumen general de daños y pérdidas ocasionados por el huracán Alex, en la República Mexicana

El huracán Alex fue el primero de la temporada 2010, y tocó tierra dos veces en territorio mexicano. El primer impacto se dio en la Península de Yucatán, donde los daños que provocó fueron mínimos. Posteriormente, impacto en el noreste del país, en los estados de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila, en los cuales las afectaciones fueron bastante severas, sobre todo en las grandes urbes de esa región como Monterrey, Reynosa, Ciudad Victoria, Matamoros y Nuevo Laredo, entre otras.

Con el fin de recabar información para estimar el impacto social y económico que provocó el fenómeno, personal de la Subdirección de Estudios Económicos y Sociales del CENAPRED realizó una serie de misiones de evaluación a los tres estados afectados, en los que se visitó a las dependencias encargadas de atender los daños y pérdidas en los diferentes sectores.

El presente documento no hubiera sido posible sin las aportaciones del personal de todas las dependencias involucradas, quienes no solo compartieron información acerca de las acciones que realizaron para rehabilitar y reconstruir la infraestructura a su cargo, sino que también contribuyeron con todo el bagaje de experiencias adquirido antes, durante y después de la ocurrencia del fenómeno, lo que sin duda enriqueció enormemente el resultado de la investigación.

El impacto social y económico provocado por este fenómeno fue severo e incluso superó, en términos económicos, a los huracanes Stan y Wilma que azotaron territorio nacional en 2005. De hecho, Alex se ha convertido en el ciclón tropical de mayor impacto económico en los últimos 10 años, sólo por debajo de los huracanes Karl y Mathew, cuyo efecto acumulado superó por muy poco a Alex (ver Figura 2.296 y Tabla 2.198).

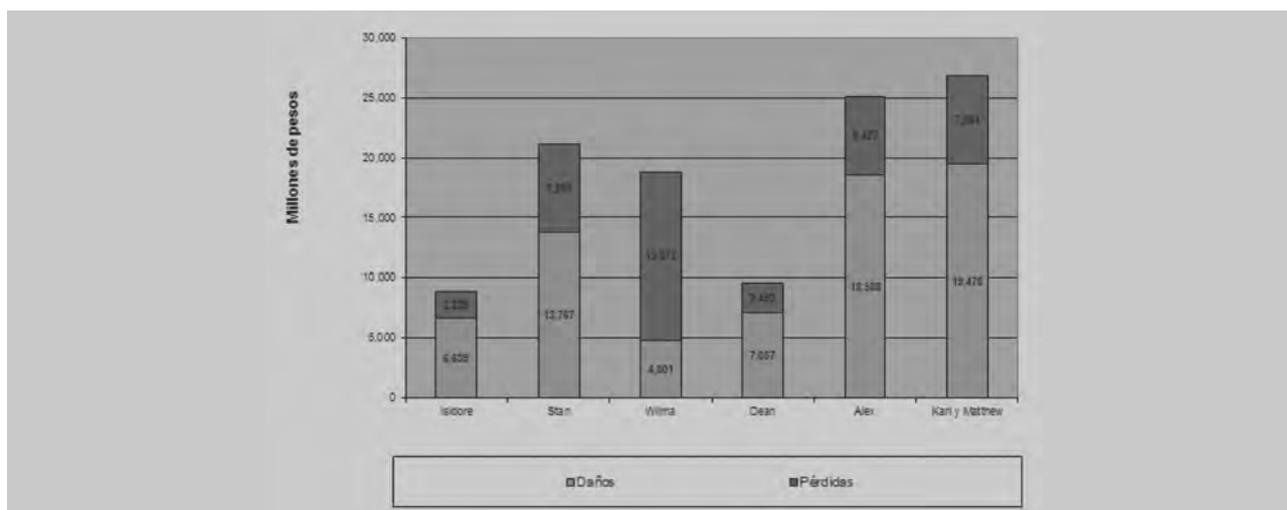


Figura 2.296 Ciclones tropicales más costosos en los últimos 10 años

Tabla 2.198 Resumen de daños y pérdidas de los ciclones tropicales más costosos de los últimos diez años (Millones de pesos)

Año	Ciclón	Estados afectados	Muertos	Daños	Pérdidas	Total
2002	Isidore	Quintana Roo, Yucatán y Campeche	4	6,639	2,239	8,878
2005	Stan	Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla e Hidalgo	98	13,767	7,295	21,062
2005	Wilma	Quintana Roo y Yucatán	0	4,801	13,972	18,773
2007	Dean	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Veracruz, Puebla, Hidalgo, Tlaxcala y San Luis Potosí	9	7,087	2,492	9,579
2010	Alex	Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila	21	18,588	6,427	25,015
2010	Karl y Matthew	Veracruz	23	19,478	7,364	26,842

Fuente: CENAPRED.

Entre los tres estados afectados, Nuevo León fue el que concentró la mayor proporción de daños y pérdidas (86%), seguido por Tamaulipas (8.3%) y Coahuila (5.7%). El costo total estimado de Alex superó ligeramente los 25 mil millones de pesos, y ocasionó 21 muertes (ver Tabla 2.199).

Tabla 2.199 Impacto socioeconómico global del huracán Alex

Estados	Millones de pesos			
	Muertos	Daños	Pérdidas	Total
Coahuila	6	1,167.2	263.1	1,430.3
Nuevo León	9	16,215.2	5,285.6	21,500.8
Tamaulipas	6	1,205.1	878.7	2,083.8
Total	21	18,587.5	6,427.4	25,014.9

Fuente: CENAPRED.