

1.2.2.13 Inundaciones en Puebla durante 1999

En este periodo se registraron lluvias torrenciales ocasionadas por la confluencia de varios sistemas atmosféricos que afectaron particularmente la Sierra Norte del Estado de Puebla. El principal fenómeno fue la depresión Tropical N° 11 que se originó el 4 de octubre que posteriormente entró en contacto con el frente frío número 5 y se desplazó hacia el noreste donde hizo contacto con flujos de aire húmedo provenientes del mismo Golfo de México y del océano Pacífico. Este fenómeno generó una gran cantidad de vapor de agua que finalmente ocasionó las fuertes lluvias en los estados de Veracruz, Tabasco, Puebla e Hidalgo. En el caso de Puebla los daños fueron cuantiosos - más de 2,300 millones de pesos - y afectaron una amplia zona del estado caracterizada por situarse entre los de más elevada marginalidad en el país y en la que predomina la agricultura de subsistencia. Una buena parte de la población vive en zonas altamente vulnerables a fenómenos de este tipo. Los daños mayores se registraron en el sistema de transporte, en la generación de energía eléctrica, en el suministro de agua, en la vivienda y en la agricultura.

El fenómeno generó la pérdida de 263 vidas humanas y los daños se extendieron a 81 municipios. La emergencia fue atendida con oportunidad por las autoridades civiles y militares, lo que evitó la aparición de brotes epidémicos.

Diversos municipios de la Sierra Norte del Estado de Puebla (fig. 14) fueron afectados por el desbordamiento de ríos, deslaves e inundaciones causadas por los efectos de las lluvias torrenciales que se suscitaron entre los días 1 al 7 de octubre que ocasionaron daños en la infraestructura pública hidráulica y cauces de ríos, infraestructura pública carretera y de transporte, vivienda e infraestructura pública de salud y educación. El desastre causó también fuertes daños en las actividades agropecuarias.

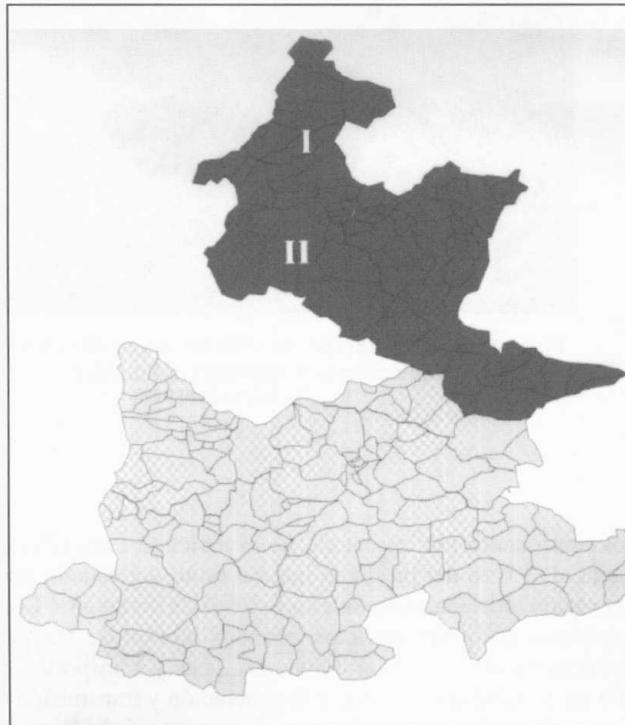


Figura 14 - Municipios afectados por las inundaciones en el Estado de Puebla

(Mapa: C. Reyes, CENAPRED)

Al 19 de octubre, el informe general indicaba que la población afectada en el estado de Puebla por inundaciones fue de 1 475 654 habitantes, de un total de 4 994 000 habitantes aproximadamente que tiene el estado, es decir, el 30% de la población. Se registraron 263 defunciones atribuibles al desastre, de las cuales 100 ocurrieron en la Colonia Aurora de Tezuitlán. El número de municipios afectados fue de 81, o sea, el 37% (aproximadamente) del total de municipios del estado. El estado de Puebla cuenta con una superficie territorial de 33 902 Km², de la cual el 24% sufrió inundaciones. Se tienen registros de afectaciones tanto a los sistemas de agua potable de las provincias Sierra Madre Oriental.

El número de municipios que presentaron mayores daños fueron 41, por otra parte el número de municipios con menores daños fue de 28; y por su parte, los municipios que solo sufrieron daños en la agricultura y la ganadería, fueron, 12.

Las precipitaciones causaron diversos efectos, entre los que destacan los deslaves de cerros que en algunos casos trajeron consigo catástrofes como la de Tezuitlán, pérdida de cultivos por el exceso de agua o paso de alguna cárcava, afectaciones a las vías de comunicación. En el municipio de Zempoala el fenómeno dio origen a la formación de una represa ocasionada por un deslave, posteriormente se construyó en ella una escotadura para hacer frente al peligro que representaba el agua almacenada para las localidades ubicadas aguas abajo.



Figura 15 - Formación de cárcavas que afectaron construcciones y terrenos de cultivo

(Foto: C. Reyes, CENAPRED)

El total de efectos ocasionados por las inundaciones asciende a una cifra estimada de 2 325 millones de pesos, cifra que representa el 1.6 % del producto interno bruto del estado, pero que representa un impacto muy significativo para la región afectada, dada su escaso nivel de desarrollo. Los sectores que experimentaron los mayores daños la infraestructura de servicios con dos tercios de las pérdidas totales, entre los que descuellan las que ocurrieron en el sistema de comunicaciones y transportes con cerca de mil millones de pesos de pérdidas (41,9% de las pérdidas totales), y la generación y transmisión de electricidad con un 20.7% de las pérdidas. De magnitud similar a estas últimas fueron las pérdidas en el sector de la vivienda (486 millones de pesos, o sea un 20.9% de las pérdidas totales). Finalmente el sector agropecuario, forestal y pesquero experimentó daños en producción y activos equivalentes a casi un 10% de las pérdidas totales. Los gastos relacionados con la emergencia ascendieron a 38.6 millones de pesos.

Tabla 15 - Resumen de daños totales

(millones de pesos)

Sector/Concepto:	Daños Directos	Daños Indirectos	Total	Porcentaje del total
SECTORES SOCIALES	505.0	15.0	520.0	22.4
Vivienda	486.1		486.1	20.9
Educación	16.4	15.0	31.4	1.3
Salud	2.5	³⁷	2.5	0.1
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	1 540.0	1.0	1 541.0	66.3
Agua y saneamiento	84.6	1.8	86.4	3.7
Energía (CFE)	481.1	-	481.1	20.7
Transporte y comunicaciones	974.3	-	974.3	41.9
SECTORES PRODUCTIVOS	190.7	35.0	225.7	9.7
Agropecuaria, pesca y forestal	190.7	35.0	225.7	9.7
Agricultura	132.5	35.0	167.0	7.2
Ganadería	15.4		15.4	0.7
Forestal	35.0		35.0	1.5
Pesca (acuicultura)	7.8		7.8	0.3
ATENCIÓN A LA EMERGENCIA		38.6	38.6	1.6
TOTAL	2 235.7	89.6	2 325.3	100.0

Nota: Las cifras recogen tanto cálculos proporcionados por las entidades oficiales como cálculos propios realizados con base en diversas informaciones recabadas en el estado.

Frente a la emergencia, el Fondo para Desastres Naturales (FONDEN) definió la asignación de recursos aplicable por parte de las distintas dependencias del ejecutivo federal. Puede apreciarse que la aportación estatal ascendió a 18.8 % del total aplicado. La estructura sectorial de dichos recursos corresponde en buena medida a la magnitud sectorial de los daños, entre los que destacan los asignados a carreteras y puentes, con casi el 47% del total, a la Comisión Federal de Electricidad, a SEDESOL (básicamente a vivienda) y a agua y saneamiento.

Tabla 16 - Recursos del FONDEN para daños por inundaciones en Puebla

(millones de pesos)

Dependencia	Federal	Estatal	Total	%
SEDESOL	129.3	189.3	318.5	17.2
SAGAR	34.0	14.6	48.6	2.6
SCT	582.6	286.4	869.0	46.9
SEMARNAT	8.2	8.2	16.3	0.9
SEP	0.0	0.0	0.0	0.0
SS	5.0	0.0	5.0	0.3
SEDENA	1.2	0.0	1.2	0.1
CFE	476.9	0.0	476.9	25.7
CNA	50.3	38.1	88.4	4.8
IMSS-SOLIDARIDAD	23.8	0.0	23.8	1.2
DICONSA	8.8	0.0	8.8	0.4
Total	1,318.0	534.4	1,852.4	100.0
Participación	71.2	18.8	100.0%	

Fuente: Secretaría de Gobernación, en "Distribución por Estado de los apoyos para atender, a través de FONDEN, lluvias e inundaciones de Septiembre-Octubre 1999, ENERO 28, 2000"

De estos recursos, el gobierno federal aportó el 71.2% de estos recursos, el resto corrió a cargo del gobierno del Estado de Puebla.

³⁷ Los desembolsos correspondientes a campañas de salud post-desastre se incluyen en el rubro correspondiente a Atención de la Emergencia; el detalle respectivo aparece más adelante en el apartado relativo a Salud

1.2.2.14 Lluvias Torrenciales en Tabasco 1999

Las lluvias de la temporada 1999 en el Estado de Tabasco iniciaron a mediados del mes de septiembre y se prolongaron hasta por 77 días. Esto fue resultado de sucesivas ondas tropicales y aire húmedo provenientes de ambos océanos. Las intensas y continuas lluvias generadas por estos fenómenos, particularmente en la Sierra y en la cuenca del río Mezcalapa, afectaron la mayoría de los ríos de la región, principalmente el Carrizal y el Samaria, causando elevaciones en el nivel de los mismos que saturaron las partes bajas de sus riberas y las zonas de regulación.

Tabla 17- Fenómenos Meteorológicos Durante la Temporada de Lluvias 1999 en el Estado de Tabasco.

Fenómeno	Fecha de Ocurrencia
Onda Tropical No. 32	Mediados de Septiembre
Frente Frio No. 4	29 Septiembre al 1 Octubre
Onda Tropical No. 34	29 Septiembre
Onda Tropical No. 35	2 Octubre
Depresión Tropical No. 11	4 al 6 Octubre
Frente Frio No. 7	19 al 21 Octubre

A principios de octubre, las aguas de la Presa Peñitas (ubicada en el vecino estado de Chiapas, en la parte más alta del sistema hidrológico de Tabasco), habían sobrepasado el nivel máximo ordinario de la misma, obligando al desalojo de gastos de hasta 2,323 metros cúbicos por segundo. Debido a lo anterior, y al hecho de que los ríos habían alcanzado niveles extraordinarios, el proceso natural de desalojo hacia el mar se dificultó generando inundaciones en áreas urbanas, suburbanas y de uso agropecuario. El estancamiento de las aguas por tan prolongado tiempo ocasionó pérdidas importantes en la infraestructura económica y social, así como en los sectores productivos del estado, al haberse detenido o entorpecido sus actividades y trastornado la vida de importantes segmentos de la población³⁸.

Dadas las características de la región afectada, que semeja una planicie, las inundaciones se presentaron de manera paulatina, y relativamente lenta, lo que permitió a la población mantenerse a salvo de las crecientes. A esta característica orográfica se debe que no se reportara la pérdida de vidas humanas durante las inundaciones, aunque hubo dificultades para el desalojo de bienes, entre menajes de casa, maquinaria, equipo y productos almacenados en bodegas que no pudieron rescatarse de la inundación.

Figura 16 – Vista Inundación en la ribera del río Carrizal, al Oeste de Villahermosa

(Foto: S. Jiménez U., Dir. Protección Civil)



³⁸ Fuente: Evaluación del Impacto Económico de las Inundaciones Ocurredas entre Septiembre y Octubre de 1999 en el Estado de Tabasco. Centro Nacional de Prevención De Desastres (CENAPRED), Abril 2000.

Las pérdidas económicas alcanzaron algo más de 2,500 millones de pesos, monto que equivale a más del 4 % del PIB del estado. El presupuesto de egresos de Tabasco para el ejercicio fiscal 1999, que incluye fondos del Ramo General 33, ascendió a 11,359 millones de pesos. De manera que los 2,558 millones de pesos estimados como pérdidas por las inundaciones, fueron equivalentes al 23% de los recursos asignados ese mismo año por el Gobierno del Estado para atender las necesidades de inversión y desarrollo de la entidad. En términos de la producción petrolera del estado, el desastre fue equivalente a perder los recursos de 303 días de extracción³⁹.

Los recursos aportados por el Fondo para Desastres Naturales (FONDEN) para este desastre ascendieron a alrededor de 1.3 mil millones de pesos, de los cuales el Gobierno Federal contribuyó con 1 1 mil millones y el resto fue sufragado por el gobierno estatal. Los sectores con mayores afectaciones fueron en este orden, los siguientes: vivienda, agua y saneamiento, ganadería, transporte y comunicaciones e industria manufacturera. También tuvieron importantes efectos en la producción agrícola, comercio y cuidado de la salud.

Tabla 18 – Resumen de daños totales

(millones de pesos)

Sector/Concepto:	Daños Directos	Daños Indirectos	Total	Porcentaje del total
Sectores sociales	876.3	59.1	935.4	36.6
Vivienda	708.8	-	708.8	27.7
Infraestructura urbana	41.2	-	41.2	1.6
Educación	113.6	1.9	115.5	4.5
Salud	12.7	57.2	69.9	2.7
Infraestructura y servicios	784.7	69.3	854.0	33.4
Agua y saneamiento	509.5	40.0	549.5	21.5
Energía	47.8	24.8	72.6	2.8
Transporte y comunicaciones	227.4	4.5	231.9	9.1
Sectores productivos	344.8	358.1	702.9	27.4
Agropecuaria, pesca y forestal	172.0	228.1	400.1	15.6
Agricultura	10.0	131.0	141.0	5.5
Ganadería	158.0	93.3	251.3	9.8
Forestal	1.0	1.3	2.3	0.1
Pesca	3.0	2.5	5.5	0.2
Industria, Comercio y Turismo	172.8	130.0	298.8	11.8
Industria	85.0	65.0	150.0	5.9
Comercio	55.3	43.0	98.3	3.9
Turismo	28.5	22.0	50.5	2.0
Medio ambiente ⁴⁰	0.4	-	0.4	0.0
Atención a la emergencia	-	65.6	65.6	2.6
Total de daños	2,006.2	552.1	2,558.3	100.0

Nota. Las cifras contenidas en esta tabla recogen tanto cálculos proporcionados por las entidades oficiales como cálculos propios realizados por los autores con base en diversas informaciones recabadas en el estado.

³⁹ La producción de Tabasco es cercana a los 550 mil barriles diarios, y se supone un precio de 15 dólares por barril.

⁴⁰ Daños en la Reserva de la Biosfera (pantanos de Centla).

3.2.2.15 Lluvias torrenciales en Veracruz 1999

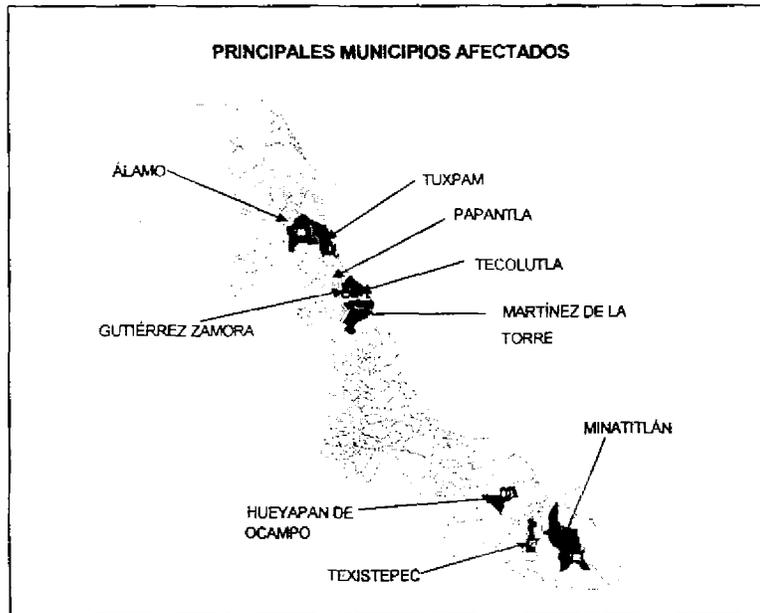


Figura 17 – Mapa de zonas inundadas en Veracruz
(Programa de Rehabilitación de las Zonas Afectadas por las Lluvias de Octubre)

Tabla 19- Comunidades afectadas por inundaciones en municipio de Minatitlán

5 de Mayo	Estero Tzicatlán	Las Lomas
Adalberto Tejeda	Fco. de Garay Colorado	Limonta
Arroyo Cinta	Fco. I. Madero	Niño Artillero
Buena Vista de Juárez	Filosola	Nueva Rosita
Cafetal	Francita	Palo Bonito
Ceiba Bonita	Gustavo D.O.	Progreso
Chancarral	Iguanero	Remolino
Chancarral	Ixhuatepec	San Cristóbal
Chichigapan	La Concepción	San Cristóbal
Chiflido	La Magdalena	Sánchez Taboada
Diamante	La Michoacana	Tecuanapilla
El Rubí	La Providencia	Tortuguero
Emiliano Zapata	La Victoria	Valedor
Emiliano Zapata II	Las Limas	

Fuente: Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Pesquero del Gobierno del Estado. Consulta directa.

Una buena parte de la población del estado se dedica a la actividad agropecuaria que, al igual que en otras latitudes del país, se organiza en distritos de desarrollo rural. De los 12 distritos en los que se aglutina la actividad agropecuaria del estado, fueron 9 los afectados: Huayacocotla, Martínez de la Torre, Tuxpan, Coatepec, Ciudad Alemán, San Andrés Tuxtla, Jáltipan, Las Choapas, y Pánuco.

Tienen también importancia dentro de la economía de Veracruz las actividades industrial, comercial y turístico. Vale recordar que esta entidad fue, desde la época colonial, una de las primeras que alcanzó un nivel de desarrollo superior al del resto de las entidades federativas, en razón de ser el paso obligado para el comercio hacia Europa.

No obstante que en el estado subsisten aún municipios calificados como de pobreza extrema, entre los que fueron más afectados por el fenómeno predominan aquellos con indicadores socioeconómicos más bien medios y altos.

Tabla 20 - Indicadores socioeconómicos de la región

Concepto	Tuxpan	Cazones	Tecolutla	Nautla	Misantla	Colipa	Llanuras
Densidad de población (hab/Km ²)	M	A	M	M	M	M	M
Viviendas particulares	A	A	A	M	B	B	M
Cobertura de agua potable	B	M	M	M	A	A	M
Cobertura de drenaje	M	A	M	M	A	M	M

A.- Alto; M.- Medio; B.- Bajo

Fuente: Diagnóstico Hidráulico de la Región X, Golfo Centro, 1997.

El producto interno bruto del estado alcanza a representar casi un 5% del total nacional. El Plan de Desarrollo del estado para el período 1999-2004 preveía un desempeño favorable con tasas anuales de crecimiento superiores al 6% anual.

Las pérdidas económicas que generó el fenómeno se estiman en 2,787 millones de pesos, de los cuales el 74% (2,051.8 millones de pesos) correspondieron a destrucción de acervos y 735.3 millones a pérdidas en la producción de bienes y servicios ocasionadas por el fenómeno. El monto de estos daños es equivalente al 1.6% por ciento del producto interno bruto del estado de Veracruz en 1999, estimado en 174.3 miles de millones de pesos

Los sectores que sufrieron en mayor medida el impacto fueron, en este orden, la agricultura, la vivienda, la actividad de transporte y comunicaciones y los daños en el sistema hidráulico. En materia agropecuaria las pérdidas fueron estimadas multiplicando la superficie que resultó severamente afectada por los rendimientos y valores de la producción que se esperaba cosechar. En ganadería se informó de la pérdida de 23 mil 400 cabezas de ganado mayor, además de buena parte de la infraestructura ganadera de la región. Los pastizales ganaderos, que en una extensión de 15 mil 600 hectáreas, fueron invadidos por grava, arena y lodo, se incluyen en las pérdidas agrícolas. En materia forestal se afectaron áreas importantes de 9 municipios en los que habitan 76 comunidades y una superficie de mil 600 hectáreas. Las pérdidas forestales se calcularon en 6.6 millones de pesos.

En cuanto a pesca, 18 municipios fueron los afectados. Los principales daños se dieron en las zonas pesqueras del norte del estado en donde se perdieron embarcaciones y artes de pesca. Se estimaron los daños en 66.6 millones de pesos. En materia acuícola las pérdidas se resintieron sobre todo en estanquería, encierros piscícolas y jaulas. En el municipio de Soconusco se perdieron 25 mil crías y en Nautla 40 mil crías de mojarra nativa y 20 mil post-larvas de langostino nativo.

Tabla 21 – Resumen de daños totales

(millones de pesos)

Sector/Concepto:	Daños Directos	Daños Indirectos	Total	Porcentaje del total
Agropecuario, pesca y forestal				
Agricultura		609.8	609.8	21.9%
Ganadería	111.9		111.9	4.0%
Forestal	6.1		6.1	0.2%
Pesca	66.3		66.3	2.4%
Industria, comercio y servicios	192.5	2.0	194.5	7.0%
Comunicaciones y transportes	340.7	53.9	382.2	14.2%
Vivienda	510.0 ⁴¹		510.0	18.3%
Escuelas	183.5		183.5	6.6%
Hospitales y Centros de Salud	193.0		193.0	6.9%
Agua potable	286.1		286.1	10.3%
Suministro de electricidad	161.7		161.7	5.8%
Impacto ecológico		6.6	6.6	0.2%
Costo de la emergencia		63.0	63.0	2.3%
TOTAL GENERAL DE DAÑOS	2,051.8	735.3	2,787.1	100.0

Nota: Las cifras contenidas en este cuadro recogen tanto cálculos proporcionados por las entidades oficiales como cálculos propios realizados por los autores con base en diversas informaciones recabadas en el estado.

Frente al fenómeno, el gobierno del estado emprendió dos tipos de acciones, la primera de rescate y de aplicación inmediata de recursos, y la otra de rehabilitación y reconstrucción a través de inversiones en obras de infraestructura y vivienda a ser financiadas en gran medida por el FONDEN. La declaratoria de Zona de Desastre fue publicada el 11 de octubre y con ello se inició el mecanismo para la asignación de recursos.

Del conjunto de acciones, las que demandaron los mayores recursos para atender el proceso de rehabilitación y reconstrucción de los daños provocados por la emergencia fueron los de comunicaciones (por la destrucción de carreteras y puentes), el de vivienda (que se incluye dentro de los recursos aplicados por Sedesol), y el de agua y saneamiento (incluido en la Comisión Nacional del Agua).

Tabla 22 – Recursos del FONDEN para la reconstrucción de municipios afectados en Veracruz 1999

(millones de pesos)

Dependencia	Federal	Estatal	Total	%
SEDESOL	247.4	348.5	595.9	26.8
SAGAR	40.5	17.8	58.4	2.6
SCT	572.6	85.8	658.4	29.6
SEMARNAT	48.6	21.9	70.6	3.2
SEP	112.7	70.8	183.5	8.3
SS	119.4	43.0	162.4	7.3
CFE	161.7	-	161.7	7.3
CNA	258.9	27.2	286.1	12.9
IMSS Solidaridad	22.6	-	22.6	1.0
DICONSA	24.6	-	24.6	1.1
Totales	1,609.0	615.1	2,224.2	100.0
Participación	72.3%	27.7%	100.0%	

Fuente: Secretaría de Gobernación, en "Programa Emergente de Ayuda y Reconstrucción, Fase II, Obras y Acciones Ejecutadas". PEMARE. Gobierno del Estado de Veracruz, Enero 2000.

1.3 SEQUIÁS EN ZONAS AGRÍCOLAS

La ausencia de precipitaciones pluviales en el territorio nacional ha producido a lo largo de los años diversos perjuicios⁴², sobre todo en las zonas agrícolas, donde es frecuente la pérdida de cosechas y hatos ganaderos. Esto último repercute en el deterioro del capital de trabajo de la población afectada, lo que en casos extremos induce a la pauperización de la población. Las sequías provocan una baja en la cantidad y

⁴¹ Se refiere al costo de la vivienda destruida y dañada. Si se considera el costo de reconstrucción de las mismas este ascendería a 602 millones de pesos.

⁴² Para una revisión histórica hasta 1977 consultar "Análisis Histórico de las Sequías en México, No. 22", Documentación de la Comisión del Plan Nacional Hidráulico, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1980.

calidad de los productos agrícolas, lo que se traduce así mismo en una reducción de la actividad industrial por la escasez de insumos, una elevación de precios agrícolas y un aumento de la importación de granos y otros productos alimenticios. Otros daños derivados de las sequías son: el desequilibrio ecológico por desaparición de la flora y la consecuente migración de la fauna silvestre; el deterioro de la salud pública ante la proliferación de epidemias, hambrunas y mortandad.

En la conformación del clima de las regiones de país intervienen factores tales como latitud, altitud, relieve y vientos. La gama climatológica oscila entre las zonas extremadamente húmedas y las altamente secas. En razón del clima prevaeciente, se presentan diversos tipos de sequías, como son: las permanentes, que se producen en los desiertos; las estacionales, que responden a temporadas de lluvias y secas bien definidas; las contingentes, que ocurren en cualquier época del año; y las invisibles, que se manifiestan cuando las lluvias de verano resultan insuficientes para restituir los niveles de humedad en el ambiente.

El territorio nacional está acotado por dos hileras serranas que detienen el paso de las nubes a las partes centrales, sobre todo en la zona norte, donde se encuentra la mayor espacio desértico. En estas latitudes, las sequías pueden ir desde las leves hasta las extremadamente severas, sobre todo en los estados de Coahuila, Durango, Zacatecas, Jalisco, Tamaulipas, Nuevo León; y le siguen algunos estados del centro y sur, como son: San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro y Guerrero.

Entre los años 1979 y 1988 el estado de Coahuila sufrió 10 años de sequías. En número de años de ocurrencia le siguieron Guanajuato (10), Durango (9), y Zacatecas (9). Los estados que más pérdidas sufrieron por estas causa fueron, en orden decreciente: Guanajuato, Zacatecas, Jalisco, Durango y Tamaulipas (ver tabla siguiente).

Tabla 23 Afectaciones por Sequías 1979-1988, México

(millones de pesos corrientes)

Estado	Ha (000)	Perdidas	Monto	Años de Ocurrencia en el Período
Coahuila		260	20	10
Durango		1,287	66	9
Guanajuato		4,525	234	10
Guerrero		741	32	8
Jalisco		1,973	175	7
Nuevo León		397	40	8
Querétaro		507	29	8
Tamaulipas		1,116	47	8
Zacatecas		2,627	150	9
Otros		6,979	419	
Total		20,412	1,212	

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos 1993, Dirección General de Protección Civil, Secretaría de Gobernación, México, con base en datos de la SARH.

Los daños que causan las sequías dependen de su duración e intensidad. Durante las últimas dos décadas, ha cobrado relevancia la observación de las sequías en el territorio nacional a raíz del descubrimiento del fenómeno de El Niño, que constituye un trastorno de los ciclos climáticos conocidos. Los efectos del calentamiento de las aguas del Océano Pacífico acarrea cambios significativos en el régimen de lluvias a lo largo de la plataforma continental. La acción del fenómeno se inicia frente a los litorales de Chile, Perú y Ecuador y se va extendiendo hacia el norte del continente, causando excesos de precipitación pluvial o su ausencia total hasta por tres años seguidos.

En 1988 el fenómeno de sequías dejó un saldo de 542 mil hectáreas dañadas totalmente, de las cuales un 40% correspondieron al estado de Oaxaca y otro 30% al estado de México. A la cifra anterior se sumaron otras 439 mil hectáreas que sufrieron daños parciales⁴³

En la década siguiente, se tiene referencia de sequías que tuvieron efectos devastadores en varios estados, como las de 1994, cuando fallecieron 54 personas por deshidratación en Chihuahua, se reportó la muerte de 20 mil reses en Baja California Sur, se registraron pérdidas por 100 millones de pesos en la agricultura del estado de Guerrero, resultaron también dañadas 5,000 hectáreas de cultivos en Tlaxcala y se

⁴³ Fuente: Resumen de los Fenómenos Hidrometeorológicos Más Importantes Ocurridos Durante 1988, CNA ídem

perdieron 12 mil hectáreas de maíz en Chiapas, estado que, sin embargo, tiene históricamente el mayor índice de precipitación del país (1,982 mm al año, siendo la media nacional de 777 mm).

En el campo mexicano se sabe que a un año de sequías pueden seguirle uno o dos más, antes de que las lluvias regresen. El informe de los daños ocurridos por este concepto en 1995 fue similar al del año previo, las sequías arrasaron 45 mil hectáreas de cultivos, de las que casi la mitad correspondieron al estado de Durango; también se reportaron otras 31 mil hectáreas afectadas parcialmente. Este fenómeno repercutió en la pérdida de 98,700 cabezas de ganado, principalmente de los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Jalisco, Nuevo León, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas y Yucatán. En el caso de Chihuahua, varias organizaciones sociales solicitaron al gobierno la declaración de zona de desastre, con el propósito de instaurar programas emergentes de ayuda a la población, ya que éste constituía el cuarto año consecutivo de sequía⁴⁴. El hato ganadero del estado se redujo un 50% y las pérdidas globales se estimaron en 600 millones de pesos. Entre los efectos colaterales de este fenómeno meteorológico, se incrementó la migración del campo a las ciudades y a los Estados Unidos.

1.4 GRANIZADAS

Las tormentas de granizo están asociadas a los cambios bruscos en la temperatura de distintas capas de nubes y, en consecuencia, a las tormentas eléctricas. Estas precipitaciones sólidas, en forma de granos de hielo de diversos tamaños, afectan principalmente en las regiones agrícolas, donde acaban con los sembradíos, pueden causar la muerte de ganado menor y la destrucción de viviendas. En las zonas urbanas ocasiona problemas de tránsito vehicular y de personas, así como la destrucción de viviendas y la obstrucción de los sistemas de drenaje.

En el país, las afectaciones por granizadas durante el período 1979-1988 se resintieron principalmente en los estados de Guanajuato, donde acabó con 109 mil hectáreas de sembradío, Chihuahua, otras 56 mil y Tlaxcala con casi 52 mil.

Tabla 24 Afectaciones por Granizadas 1979-1988, México

(millones de pesos corrientes)

Estado	Población Afectada	Ha Perdidas	Valor de las Pérdidas	Años de Ocurrencia en el Período
Baja California Sur	1,368	27,476	1,237	1
Chihuahua	2,273	56,355	7,783	5
Coahuila	1,557	14,492	1,616	7
Durango	1,366	35,393	3,520	7
Guanajuato	3,491	109,767	6,451	8
Jalisco	5,125	22,213	1,685	2
Nuevo León	2,513	37,837	1,101	5
Tlaxcala	655	51,616	1,635	2
Otros	43,466	53,499	5,125	
Total	61,814	408,648	30,153	

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos 1993, Dirección General de Protección Civil, Secretaría de Gobernación, México, con base en datos de la SARH.

En la década de los noventa se reportaron numerosos casos de granizadas, entre ellos el del 17 de mayo de 1992 en el altiplano del país, cuando resultaron afectados los municipios de Huamantla, Tlaxcala, Chiautempan. En esa ocasión 2,000 familias quedaron damnificadas. Los techos de varias viviendas fueron destruidos. Hubo inundaciones, derrumbes y 2,000 hectáreas de cultivos se vieron afectadas. El 30 de junio de 1992, en los municipios de Santa Cruz, Amaxac de Guerrero, Juan Camatzi, Coaxomulco, Chiautempan, del estado de Tlaxcala los tres días continuos de granizadas ocasionaron la pérdida de 30,000 hectáreas de cultivos y orquídeas.

En la década de los noventa, otros dos eventos de este tipo tuvieron fuertes repercusiones, el primero a finales de mayo de 1993, en el municipio de Lázaro Cárdenas, de Tlaxcala, donde las granizadas provocaron que 150 familias quedaran sin hogar y 200 hectáreas de cultivos fueron afectadas. Las pérdidas económicas ascendieron a 2.5 mdp. El siguiente evento fue el 23 de agosto de 1994 en los municipios de Puebla y Libres, donde una granizada causó inundaciones que afectaron 1,100 hectáreas de cultivos. Los daños económicos ascendieron a un millón de pesos.

⁴⁴ Fuente: Revista Proceso No. 962, 10 abril 1995, México.

1.5 HELADAS

Se trata de un fenómeno semejante al de las nevadas, en lo concerniente a las bajas temperaturas, pero que se manifiesta con un bajo nivel de humedad en el ambiente, por lo que no alcanzan a formarse los cristales de hielo. En el período 1979-1985 el fenómeno de las heladas dejó un saldo de casi el doble de hectáreas de cultivo perdidas y de casi el triple en cuanto a valor. La ocurrencia de estos fenómenos ha repercutido desfavorablemente en la agricultura de varias entidades federativas, entre las que destacan Chihuahua y Puebla.

Tabla 25 Afectaciones por Heladas 1979-1988, México

(millones de pesos corrientes)

Estado	Ha Perdidas	Monto	Años de Ocurrencia en el Período
Coahuila	19,428	3,527	2
Chihuahua	516,229	43,763	2
Nuevo León	42,047	15,064	5
Puebla	147,861	18,708	3
Tlaxcala	27,824	3,458	2
Veracruz	48,649	3,754	2
Otros	40,695	7,636	
Total	842,733	95,910	

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos 1993, Dirección General de Protección Civil, Secretaría de Gobernación, México, con base en datos de la SARH.

En el año de 1988, a finales de diciembre, las heladas afectaron los estados de Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Veracruz, Puebla y Tlaxcala, causando 30 muertos. Las carreteras se cubrieron de hielo, los cultivos de café fueron devastados en un 50 % del total del área cultivada en Tamaulipas. En tanto que 250 toneladas de naranja se perdieron en Monterrey y 2,000 cabezas de ganado murieron en Reynosa.

Posteriormente, al inicio de la temporada invernal de 1990, se presentaron heladas en los estados de Nuevo León, Baja California, Durango, Coahuila, Sonora, México, Tamaulipas, Veracruz y Chihuahua, causando un total de 52 decesos. En Tamaulipas hubo casi 500 familias afectadas por el temporal. Los daños económicos en este estado ascendieron a los 350 mdp.

Otros eventos de importancia en esa década fueron los siguientes: El día 21 de octubre de 1992 las heladas se resintieron en el estado de Zacatecas, particularmente en los municipios de Sombrerete, Nieves, J. Aldama, González Ortega, Río Grande, Miguel Anza y El Fuerte. Este fenómeno ocasionó pérdidas materiales por 24 mdp y unas 350 mil hectáreas de cultivo se vieron afectadas. Al año siguiente, a mediados de mayo, cayeron fuertes heladas en los municipios de Tenancingo, San Pablo del Monte, Huamantla, Zitlaltépetl, Tlaxco y Valle Nativitas, pertenecientes al estado de Tlaxcala, ocasionando daños en mil hectáreas de cultivos.

Durante el período del 18 de diciembre de 1996 al 21 de enero de 1997, fuertes heladas afectaron los estados de Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Durango, México, Nuevo León, Aguascalientes, Michoacán, Veracruz, San Luis Potosí, Guanajuato, Colima, Hidalgo y Jalisco. Estos fenómenos causaron 224 muertes. Los daños fueron extremos en varias entidades. Por esta causa, las principales carreteras del norte y centro del país fueron cerradas; un total de 2,500 hectáreas resultaron totalmente dañadas en Aguascalientes y otras 2 mil en Guanajuato. El 90% de las plantaciones de plátano en Colima se perdieron, además de 7,500 hectáreas de cultivos diversos en Nuevo León, 56 mil ha entre Jalisco y Michoacán y 2,250 ha en Hidalgo. Se considera, en la mayoría de estas entidades, que ha sido el clima más frío en los últimos 13 años. En el estado de Morelos, donde el clima se cataloga como el más estable del país, en esta temporada invernal resultaran dañadas 1,824 hectáreas de siembra, por lo cual los agricultores coincidieron en señalar que fue la peor helada de los últimos 20 años.

1.6 NEVADAS

El fenómeno de las nevadas en México tiene su origen en las masas de aire procedentes del Ártico, de Alaska y de la región noreste de Canadá. Su aparición se da principalmente en la región norte y escasamente en el altiplano y la zona sur. Tal es el caso de la sierra del estado de Chihuahua, donde ocurren más de seis

nevadas por año, mientras que en la región norte de Durango y Sonora su frecuencia es de tres veces por año. Al igual que las granizadas, el efecto de nevadas es marcadamente sensible en las zonas agrícolas, mientras que en los centros urbanos ocurren trastornos en las vialidades, interrupciones del servicio eléctrico, taponamiento de drenaje y daños a las estructuras y viviendas débiles. El único beneficio perceptible con las nevadas está en el incremento de los mantos acuíferos.

En Chihuahua, la población expuesta al riesgo de nevadas suma 2 millones de habitantes. Del período que abarca los últimos veinte años, fue en 1986 y 1987, cuando se manifestó la de mayor afectación por el fenómeno, extendiéndose a siete entidades federativas, lo que ocasionó serios daños materiales y humanos.

El día 2 de marzo de 1987, una nevada llegó a la zona sur de la Ciudad de México y abarcó poblaciones de los estados de México e Hidalgo (Real del Monte). Como resultado del fenómeno, tan sólo en la Ciudad de México murieron 6 personas por congelamiento. Los daños se manifestaron principalmente en las tuberías de agua y los transformadores eléctricos. Hubo 290 mdp en pérdidas económicas causadas por accidentes viales en las carreteras que unen la Ciudad de México con las de Puebla, Toluca, Pachuca y Cuernavaca. En la agricultura, se perdieron 1,300 hectáreas de cultivos en los valles de México y Toluca y lo mismo sucedió con plantíos de café, frutales, cebada y hortalizas en Ciudad Serdán y Huauachinango, en Puebla.

1.7 TORMENTAS DE INVIERNO

Este agente perturbador se manifiesta principalmente en los estados del norte de México y sur de los Estados Unidos. Ante las bajas temperaturas prevalecientes en la región durante la temporada de invierno, estas lluvias vienen acompañadas de nieve y fuertes vientos. El riesgo durante las tormentas estriba en la acumulación de nieve tanto en áreas rurales como urbanas, lo que ocasiona pérdida de cultivos, obstrucción de vialidades carreteras y urbanas, congelamiento de tuberías de gas y agua, obstrucción de drenajes, destrucción de viviendas y pérdida de vidas humanas.

Algunos ejemplos de los efectos que han tenido las tormentas de invierno en México durante la última década se tienen a continuación: Entre los días 26 de diciembre de 1990 al 4 de enero de 1991, se dieron tormentas de invierno sucesivas en los estados de Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Chihuahua. Por esta causa, hubo desbordamiento de los ríos Sinaloa, Fuerte, Mayo, Batopilas y Urique. En Sinaloa, 120 comunidades quedaron inundadas con cerca de 40 mil personas damnificadas. En la sierra Tarahumara se inundaron otras 33 localidades. En La Paz, el 40 % de las calles fueron destruidas por la lluvia. Las pérdidas económicas ascendieron a más de 50,850 millones de pesos. En el estado de Sonora, 50 mil hectáreas de cultivos quedaron totalmente dañadas y en Sinaloa se perdieron 2,712 millones de pesos en ganado con la muerte de 25 mil cerdos. Adicionalmente, las tormentas destruyeron 160 km de canales de irrigación. Varios puentes (viales y de ferrocarril) y carreteras sufrieron daños. Tres aeropuertos suspendieron sus vuelos y hubo derrumbes a lo largo de las líneas del ferrocarril. Las comunidades Tarahumaras quedaron incomunicadas por varios días.

En la temporada siguiente, entre el 15 y el 29 de enero de 1992, tocó en el estado de Nayarit, donde las tormentas produjeron el desbordamiento de los ríos Santiago, San Pedro, Acaponeta y Ameca. El fenómeno ocasionó 61 muertos y 3 desaparecidos. Se inundaron más de 70 localidades, algunas de las cuales fueron Tecuala, Tuxpan (las más afectada), Santiago, Ixcuintla, Bahía de Banderas y San Blas, quedando sin hogar 100 mil personas. Un total de 104 mil hectáreas de sembradíos sufrieron daños y varias carreteras fueron destruidas. Tan sólo la pérdida económica por cabezas de ganado ascendió a 161 mil dólares.

El mismo tipo de fenómeno se registró en la Península de Baja California entre los días 6 y 7 de enero de 1993, causando el desbordamiento de los ríos Tijuana y Tecate. Hubo más de 20 muertos y 10 mil damnificados en la ciudad de Tijuana. Los sistemas de comunicación y las zonas agrícolas fueron severamente dañadas, con una pérdida económica estimada en 32 millones de dólares. Ese mismo año, entre los días 3 al 5 de noviembre, en el estado de Baja California Sur las tormentas desbordaron los arroyos Miraflores y El Tule, produciendo avenidas súbitas en varios ríos. Como resultado de ello hubo 3 muertos y 10 mil damnificados en Los Cabos y San José de los Cabos. Los daños ascendieron a 63.4 millones de dólares. Hubo interrupción de servicios públicos y daños en la infraestructura de puentes, carreteras, tuberías y embarcaciones.