

# PREVENIR LAS INUNDACIONES EN TABASCO MEDIANTE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

## 1. Características del espacio geográfico que ocupa Tabasco

La página electrónica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI): <https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/>, da cuenta de la siguiente definición de Fisiografía:

*“Visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representando las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país, de acuerdo con su geología y topografía;”*

Es pertinente decir que la formación de las estructuras geológicas obedece a la acción de energías naturales de gran magnitud, que de manera continua dan forma a la estructura del planeta; estas acciones y mecanismos naturales se entienden como “procesos geológicos”. Algo característico de estos procesos, es que prácticamente son imperceptibles para las personas, tanto en su magnitud, porque las modificaciones se producen gradualmente, como en su duración, que es infinitamente mayor a lo que podemos percibir en la escala humana.

En otra publicación del INEGI<sup>(1)</sup> se muestra la división del territorio de la entidad en provincias fisiográficas y establece::

*“Los factores geológicos que han influido en el modelado del relieve de esta entidad son: el tectonismo en sus fases de plegamiento y dislocación del paquete rocoso, que se manifiesta en las sierras de Chiapas y Guatemala; y el relleno de cuencas marinas y lacustres con aportes de materiales terrestres, transportados por una compleja red de corrientes superficiales, en la Llanura Costera.”*

Conforme a dicha división en Regiones Fisiográficas, casi la totalidad del territorio de Tabasco, se ubica en la “**PROVINCIA V. Llanura costera del golfo sur**”, que a su vez se subdivide en subprovincias.

**Imagen 1**, provincias fisiográficas en las que se divide el estado de Tabasco



## PREVENIR LAS INUNDACIONES EN TABASCO MEDIANTE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

---

Un resumen de lo anteriormente expuesto, indica que la planicie costera del golfo de México se conformó en el transcurso de millones de años mediante el proceso geológico de "sedimentación", que consiste en la acumulación de partículas producto de la erosión de rocas y suelos de las montañas y partes altas, que son transportadas por las corrientes de los ríos hacia las partes más bajas de las cuencas; la acumulación de dichas partículas se denomina depósitos aluviales.

Para elaborar políticas públicas que prevengan con eficacia las inundaciones de los asentamientos humanos, es imperativo comprender que el transporte y la acumulación de partículas hacia la planicie costera, que posteriormente formarán depósitos aluviales, continúa y continuará ocurriendo indefectiblemente, ya que es imposible que los seres humanos podamos detener los procesos geológicos. En el caso de la sedimentación, lo que ha ocurrido es su alteración mediante la construcción de presas, el dragado de los ríos, la modificación de sus trayectorias, la construcción de rellenos, bordos y todo tipo de obras marginales.

Pese a las intervenciones humanas, la alteración de los procesos geológicos tiene solo efectos temporales y en la mayoría de los casos, tarde o temprano resultan contrarias a los fines que se pretenden obtener.

### 2. Las causas de las inundaciones en la planicie costera

Quienes habitamos en localidades situadas en la planicie costera del estado de Tabasco, así como algunos municipios de los estados de Veracruz y Campeche localizados en la misma región, sabemos los efectos que produce la concentración excesiva de agua en un espacio geográfico determinado y en un breve lapso de tiempo, es decir: las **INUNDACIONES**.

Se acepta de manera general, que las causas de las inundaciones pueden ser de origen natural o bien resultado de las actividades humanas, aunque lo más probable es que se produzcan por la combinación de dos o más factores, siendo los de origen natural completamente aleatorios y presuntamente propiciadas por el calentamiento global y el cambio climático, en tanto que las causas y factores concernientes a las actividades humanas, también llamados "antrópicas", pueden ser modificados, alterados y, por supuesto, pueden ser corregidos.

#### Causas de origen natural

- Variación de los patrones de lluvias
- Intensificación de ciclones tropicales
- Aumento de la temperatura y nivel de los océanos
- Interacción de diferentes fenómenos hidrometeorológicos

## PREVENIR LAS INUNDACIONES EN TABASCO MEDIANTE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

### Causas que son resultado de actividades humanas

- Operación del sistema de presas del Alto Grijalva
- **Propagación de asentamientos humanos en zonas vulnerables**
- Deforestación y modificación del funcionamiento de las cuencas
- Infraestructura hidráulica deficiente

El subrayado tiene el propósito de llamar la atención sobre lo que actualmente continúa ocurriendo de forma incomprensible, que es el desbordamiento de asentamientos humanos en zonas expuestas, lo que inevitablemente producirá, en cualquier momento, que se generen daños a la seguridad, los bienes personales y la economía de la población que ahí se asiente. En una publicación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (**CENAPRED**) del año 2021<sup>(2)</sup>, se denuncia que entre 2007 y 2020, años en los que ocurrieron las últimas inundaciones catastróficas, “...poco o nada se ha avanzado en Tabasco en materia de ordenamiento territorial...”; transcribo:

*“Lo anterior permite entender cómo es que en 2007 se contabilizaron alrededor de 1.5 millones de personas afectadas y 123 386 viviendas que reportaron daños y pérdidas y cómo estos números mantienen cierta tendencia en el año 2020, en el que más de 800 000 personas y más de 200 000 viviendas fueron afectadas. Esto quiere decir que poco o nada se ha avanzado en Tabasco en materia de ordenamiento territorial y uso de suelo, sin mencionar que la proliferación de nuevas localidades provoca variaciones en los cursos de los cuerpos de agua en la entidad, particularmente en los ríos, y afectan también la capacidad de absorción del suelo, propiciando condiciones aún más favorables para que se generen inundaciones como las observadas en la entidad. “*

**Imagen 2,** Mapa de la zona afectada al 12 de noviembre de 2007 <sup>(3)</sup>

**Área afectada:**



## PREVENIR LAS INUNDACIONES EN TABASCO MEDIANTE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

---

Particularmente el estado Tabasco, pero también localidades de Veracruz y Campeche que se ubican en la región, han padecido eventos desastrosos, por lo que es impostergable iniciar políticas públicas de ordenamiento territorial que eviten la proliferación de asentamientos en zonas de riesgo y, a largo plazo, se oriente a que la cuenca funcione con mayor eficacia, favoreciendo el proceso natural de sedimentación y formación de depósitos aluviales.

### 3. Algunas enseñanzas de los desastres de 2007 y 2020

El 03 de noviembre de 2007 se produjo la inundación del centro de Villahermosa, aunque las colonias periféricas ya se encontraban gravemente afectadas desde mediados de octubre. El nivel promedio de la crecida fue aproximadamente de 8.5 m.s.n.m. (ocho punto cinco metros sobre el nivel medio del mar) y según el **CENAPRED**, afectó aproximadamente el 62% del territorio tabasqueño, lo que significa alrededor de 15,000 km<sup>2</sup> (quince mil kilómetros cuadrados).

Según la información que proporcionó la Comisión Nacional del Agua en los días de la inundación, el volumen de desfogue de la presa Angel Albino Corzo ("Peñitas"), fue de 2,000 m<sup>3</sup>/seg (dos mil metros cúbicos por segundo) que por cierto, interrumpió su descarga sobre la planicie 24 horas después del evento catastrófico en el centro de la capital, debido al "milagroso" deslizamiento de un cerro en San Juan de Grijalva, que interrumpió el flujo del río Mezcalapa aguas arriba de la presa "Peñitas", suceso del que existen dudas sobre si se trató de un fenómeno natural o de un hecho provocado intencionalmente.

Una de las enseñanzas que nos deja lo ocurrido en 2007, es que realmente nos inundó el desfogue de la presa Nezhualcáyotl, llamada coloquialmente "Malpaso", ubicada aguas arriba de "Peñitas", y que posee una capacidad de almacenamiento 10 veces superior a esta última.

**Imagen 3**, Presas Nezhualcáyotl ("Mal Paso") y Angel Albino Corzo ("Peñitas"), imagen de Google Earth.





## PREVENIR LAS INUNDACIONES EN TABASCO MEDIANTE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

En una situación hipotética que indique la necesidad de desfogar toda el agua almacenada en “Peñitas” (que tiene una capacidad de reserva de 1,091 hm<sup>3</sup> (un mil noventa y un hectómetros cúbicos), con un gasto sostenido de 2,000 m<sup>3</sup>/seg (dos mil metros cúbicos por segundo, equivalente a 172.8 millones de metros cúbicos por día), tardaría aproximadamente 6.3 días; ese nivel de desfogue terminó de anegar la planicie en 24 horas. La capacidad de “Peñitas” es menos del 10% de la reserva contenida en “Malpaso”, por lo tanto, prácticamente debe descargar el volumen total excedente que reciba.

Por otra parte, el evento más reciente que afectó la entidad tabasqueña ocurrió en octubre y noviembre del año 2020; en noviembre se publicaron en el Diario Oficial de la Federación dos declaratorias de desastre natural por la presencia de inundaciones fluviales y pluviales, que involucraron un total de 11 municipios::

- El 09 de noviembre de 2020, para los municipios de Cárdenas, Centro, Comalcalco, Cunduacán, Jalapa, Jalpa de Méndez, Macuspana y Nacajuca.
- El 20 de noviembre para los municipios de Huimanguillo, Tacotalpa y Teapa.

El aprendizaje de ese año, es que la presunta infraestructura de protección, por más monumental, costosa y sofisticada que se proyecte y se construya, no es eficaz y no es suficiente para contener las crecidas de los ríos, debido a la imprevisibilidad de los fenómenos hidrometeorológicos, ya que las condiciones en las que se desarrollan son cada vez más cambiantes.

En 2020 se encontraban en pleno funcionamiento 2 obras que se construyeron después de la tragedia de 2007 como parte del Plan Hídrico Integral de Tabasco. De acuerdo con versiones del gobierno federal, la catástrofe de 2020 también fue ocasionada por fallas en la gestión del sistema de presas, lo que para Villahermosa no tiene mucho sustento, pues la mayor parte del agua de las presas, se desvió hacia el río Samaria en la estructura del Macayo.



**Imagen 4.** Río La Sierra, escotaduras y canal de alivio Los Zapotes (Google Earth)



**Imagen 5.** Río Carrizal, estructura de control El Macayo (Portal Tabasco)

## PREVENIR LAS INUNDACIONES EN TABASCO MEDIANTE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Los habitantes de la capital tabasqueña esperábamos que dicha infraestructura fuera suficiente para descartar definitivamente los riesgos relacionados con las crecidas de los ríos, debido a que ambas obras desvían parcialmente el agua que transita por los cauces que circundan Villahermosa. Pero no resultó así, ya que la combinación de factores naturales y antrópicos, genera tal cantidad de escenarios que resulta materialmente imposible modelar y controlar las particularidades de cada evento, en los que inciden causas naturales y factores humanos.

### 4. La ineficacia de vasos reguladores y cárcamos de bombeo

Es extendida la práctica de construir asentamientos en zonas bajas, creando hondonadas artificiales delimitadas por bordos. Las aguas pluviales se canalizan hacia supuestos "vasos reguladores", que generalmente son remanentes de los cuerpos de agua desecados e invadidos, o bien se dirigen hacia estructuras de recolección denominados cárcamos, desde donde se desalojan mediante sistemas de bombeo. Estos sistemas garantizan que la población permanezca bajo riesgo, ya que puede fallar cualquiera de los componentes del sistema, en los que se pueden identificar al menos los siguientes factores de origen humano:

1. La capacidad de desalojo del sistema de bombeo
2. El factor humano en la operación de equipos
3. Suministro de energía eléctrica y/o combustibles
4. Estado de conservación de bombas y motores
5. Disponibilidad de equipos de bombeo adicionales
6. Obstrucción de coladeras y bocas de tormenta
7. Posibilidad de anegaciones por infiltración
8. Falla de los bordos de protección o compuertas
9. Volumen de almacenamiento del "vaso regulador"

**Imagen 6**, Sector San José Gaviotas, confinado por bordos, imagen de Google Earth

- 1.- Bordos de protección
- 2.- Vaso regulador
- 3.-Cárcamo de bombeo



## PREVENIR LAS INUNDACIONES EN TABASCO MEDIANTE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

---

Cualquier defecto en el diseño, construcción, mantenimiento o funcionamiento de la infraestructura, error de operación o ineficiencia en la ejecución de factores que dependen de la intervención humana, tiene el potencial de producir anegaciones no menos perjudiciales que la crecida de los ríos. Es muy grave para quienes habitan estos espacios confinados debido a que en ese tipo de sistemas, todas las aguas pluviales inevitablemente se mezclan con aguas residuales, que son extraídas por el agua de las precipitaciones e impregnan todo el espacio habitable, lo que representa un peligro para la salubridad y bienestar de las personas.

### Conclusiones

**Primera.** Después de la inundación de 2007, se habló con insistencia de establecer una cota o nivel de seguridad, para que se prohibiera la urbanización de terrenos por debajo de dicho nivel; se mencionaba la cota 10 m.s.n.m.m. (diez metros sobre el nivel medio del mar), misma que no se ha atendido. En razón de que continúa la invasión de los cuerpos de agua y el desbordamiento de la mancha urbana hacia terrenos inundables, es urgente que se determine la cota de seguridad y se prohíba la urbanización o asentamientos por debajo de dicho nivel.

**Segunda.** Uno de los motores de la ocupación de zonas bajas, vulnerables a las inundaciones fluviales y pluviales, es sin duda el alto costo de la tierra en Villahermosa y prácticamente en todo el municipio de Centro. Se necesita que instituciones públicas de cualquiera de los tres órdenes de gobierno, además de viviendas terminadas, oferten lotes urbanizados a precios asequibles, para contener la presión sobre los terrenos bajos y para contener y erradicar la especulación inmobiliaria.

**Tercera.** Para detener el proceso actual de ocupación de terrenos vulnerables ante las inundaciones y corregir paulatinamente los errores acumulados hasta el presente, deben emitirse políticas de ordenamiento territorial apegadas a las leyes y normas en materia de asentamientos humanos, protección al ambiente y gestión de los recursos hídricos. El ordenamiento territorial no puede postergarse, sino que debe ser conducido de manera estricta y escrupulosa por el Estado.

### Referencias

---

- (1) **Síntesis Geografía, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Tabasco**, INEGI, 1986.
- (2) **Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México**, CENAPRED, Coordinación de Políticas Públicas para la Prevención de Desastres, Versión electrónica, Junio de 2021.
- (3) **Mapa de la zona afectada al 12 de noviembre de 2007, Inundaciones en México**, Naciones Unidas para la Evaluación y Coordinación de Desastres (UNDAC), 20 de noviembre de 2007.