

# Gestión del riesgo energético ante desastres

## Energía y cambio climático

La transformación y el uso de la energía son condiciones necesarias para el desarrollo y, a su vez, son parte de sus resultados. Las modalidades que asumen los procesos energéticos, así como los términos en que la sociedad se organiza en torno a ellos, los vuelve determinantes para el crecimiento sostenido, el reparto equitativo de sus beneficios y costos, al igual que para la sustentabilidad ambiental. Disponer de energía suficiente en volumen, calidad y oportunidad temporal y espacial constituye en la actualidad uno de los grandes desafíos del desarrollo y convivencia al interior de las sociedades como entre las naciones.

El apremio por el consumo de energía se magnificó a partir de la revolución industrial del siglo XIX, caracterizada por demandar bienes y servicios de alta densidad energética. Desde entonces se intensificó el recurso de las fuentes fósiles para el aprovisionamiento de energía, en reemplazo de las renovables que resultaron tecnológica y económicamente insuficientes para atender las necesidades crecientes del desempeño económico y la modernización, propiciados por la misma revolución industrial.

Los efectos en el ambiente y los equilibrios ecológicos asociados al uso excesivo y acumulado de las fuentes fósiles están a la vista. En las últimas décadas se han manifestado en el planeta y en nuestro país las consecuencias del calentamiento global y del cambio climático relacionadas con la liberación de carbón y de otros gases de efecto invernadero a la atmósfera derivados de la exacerbada explotación de esas fuentes de energía. A lo anterior se añade el impacto en pérdida de la biodiversidad, alteración de los ciclos biogeoquímicos (principalmente el del nitrógeno), la acidificación de los océanos y los cambios en el agua dulce y usos del suelo.

También es visible el impacto ambiental desigual de beneficios y costos derivados del uso irrestricto de la energía de origen fósil. El consumo excesivo de los combustibles fósiles ocasiona degradación del medio ambiente y merma del capital natural. La dimensión espacio temporal de la población afectada no guarda correspondencia con la que se beneficia por ese consumo. Esto resulta en que las externalidades ambientales no se internalizan en el costo de los combustibles fósiles. Los costos ambientales son asumidos por la población en general, especialmente por la más vulnerable, no por quienes se benefician directamente del uso de los combustibles fósiles.

La descarbonización de la energía ocupa un sitio preeminente entre las medidas adoptadas por la comunidad internacional para la mitigación del cambio climático. Los esfuerzos desplegados con el propósito de transitar gradualmente hacia fuentes alternas han sido enormes, pero son relativamente lentos e insuficientes para evitar el aumento de dos grados centígrados en la temperatura del planeta, cifra que se ha constituido como un objetivo crítico para la vida en la Tierra.

## Desastres y combate al cambio climático

Múltiples factores sociales, tecnológicos, económicos y políticos requieren conjugarse para tener certeza del abasto energético en condiciones de igualdad y sustentabilidad. Otros factores adicionales, siempre presentes, que en las últimas décadas se manifiestan con mayor intensidad, frecuencia e incertidumbre, son los desastres extremos que ocasionan daños en las instalaciones energéticas, en su operación, así como en la población que participa en el

aprovechamiento y suministro de energía. Revisar, ahondar y profundizar las medidas de mitigación sigue siendo urgente y prioritario. Ante la inminencia de los fenómenos naturales, se suma ahora a ese imperativo, cada vez más apremiante, la instrumentación de políticas de adaptación al cambio climático.

La producción, distribución, transporte y consumo de energía son actividades extremadamente vulnerables a los peligros que entrañan los desastres extremos. Su creciente presencia, variedad y magnitud, así como el alto grado de exposición y sensibilidad al riesgo de las operaciones e instalaciones energéticas, explican la vulnerabilidad. A lo anterior se agrega el peligro de operar con sustancias y servicios riesgosos, como combustibles fósiles, la electricidad y la radioactividad de plantas nucleares de generación eléctrica.

El impacto de los fenómenos y desastres en las actividades energéticas, así como en los conglomerados humanos y materiales cercanos, se manifiesta cada vez con mayor intensidad, cobertura y heterogeneidad en todo el planeta y en particular, en México.

La toma de conciencia sobre las nuevas realidades del entorno ambiental, al igual que sobre el papel que juega la organización social y económica en el comportamiento de esas realidades, han sido procesos graduales, por lo menos desde el último tercio del siglo pasado. Son prolijos y variados los esfuerzos de mitigación desplegados desde entonces para romper y modificar la inercia del paradigma basado en fuentes fósiles de energía, a nivel internacional y nacional, aunque quizás pudieran calificarse de insuficientes y tardíos, a juzgar por las consecuencias resentidas en materia de cambio climático y pérdida de la biodiversidad, lo cierto es que el camino recorrido y la agenda ambiental suministran valioso conocimiento sobre estos fenómenos y sobre la forma de organizarse y actuar frente a ellos.

La política ambiental de mitigación primero; después, la de prevención y finalmente, la de adaptación se han instalado como ejes fundamentales de la cooperación internacional

y de la acción de los gobiernos y las sociedades en casi todos los países. Se ha generalizado el establecimiento de mecanismos y organizaciones institucionales que generan conocimiento, certeza en la acción, diálogo y consulta, que además favorecen el cumplimiento de obligaciones y derechos ambientales. El uso y transformación de la energía se sitúan en uno de los centros en que gravita la posibilidad de éxito de esas políticas.

Las medidas e iniciativas de adaptación orientadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos actuales o futuros del cambio climático han cobrado importancia creciente en la comunidad internacional y al interior de los países del orbe. Se requiere identificar y adoptar esas acciones en sectores y sistemas específicos relevantes. El uso y transformación de la energía es uno, de especial importancia por su naturaleza determinante en casi todos los órdenes de la economía y los demás sistemas humanos. El desafío es adoptar sistemas eficientes y oportunos de resiliencia y administración o gestión de riesgos en las instalaciones y en el suministro de servicios energéticos. Los eventos naturales pueden preverse, al menos probabilísticamente; por tanto, es posible adoptar acciones para reducir su impacto o al menos controlarlo.

## **Desastres en la agenda internacional**

La Asamblea General de las Naciones Unidas inició el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres y aprobó el Marco Internacional de Acción concertado en torno a ese propósito en 1989. Desde entonces se ha generado un vasto conocimiento que ha dado lugar a renovados compromisos y recomendaciones en torno a la gestión de riesgos ante desastres. Al final del Decenio, en 1999, fue creada la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR, por sus siglas en inglés), a fin de asegurar la continuidad de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. La función de la Oficina en la actualidad es

apoyar la aplicación y seguimiento del acuerdo voluntario, no vinculante, denominado Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (UNISDR, 2015). La visión del acuerdo se basa en centrar la atención tanto en prioridades como el establecimiento de metas y principios rectores para la acción. Las prioridades consisten en la comprensión del riesgo, el fortalecimiento de la gobernanza para su gestión, la inversión en su reducción para la resiliencia y el incremento la capacitación ante la ocurrencia de desastres. Las metas incluyen la reducción de daños humanos, económicos, en infraestructura y en la prestación de servicios, así como el aumento del número de países que cuenten con estrategias tanto nacionales como locales de reducción del riesgo. De igual forma, una mayor cooperación internacional a países en desarrollo, además de una mejor disponibilidad y acceso a los sistemas de alerta, información y evaluación de riesgos.

Estudios elaborados por la UNISDR señalan que México ocupa el quinto lugar en el mundo en cuanto al valor de pérdidas y daños acumulados en el decenio 2005-2014 (solo superado por Estados Unidos de América [EUA], China, Japón e India) y el octavo en número de desastres registrados. No se dispone de información desagregada para el sector específico de la energía (Sánchez, 2017).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) reiteró y concluyó en su quinto y último informe de 2014, que probablemente la influencia humana sea la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo pasado y que continuará en las próximas décadas. Las medidas de adaptación, señaló, permitirán reducir sus impactos y mejorar la gestión del riesgo ante desastres, para lo cual resulta fundamental la integración de enfoques de adaptación climática, mitigación y desarrollo. Destacó que los impactos del cambio climático exacerbaban la pobreza en la mayoría de los países en desarrollo, especialmente en los que padecen altos niveles de desigualdad, como es el caso de México.

El informe identifica riesgos futuros clave, por regiones del planeta y por grandes sectores de la sociedad, a partir de los cuales propone principios de adaptación eficaz en la gestión de tales riesgos y en la creación de resiliencia. En el caso de América del Norte, señala como futuros riesgos clave: pérdidas inducidas por incendios forestales,<sup>20</sup> mortalidad humana conexas al calor e inundaciones en zonas fluviales y costeras debido a precipitaciones y ciclones extremos, así como a la elevación del nivel del mar. El alcance del Informe es muy general, pero ofrece un valioso marco para el análisis de la gestión del riesgo en instalaciones e infraestructura del sector energético mexicano, su operación, y el suministro y prestación de servicios ante peligros inducidos por factores climáticos.

En una de sus publicaciones técnicas de 2015, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) concluyó que el desempeño de la gestión de riesgos en México presenta un avance relativo importante, aunque “todavía incipiente”, por lo que exhorta a impulsar un plan nacional de gestión de riesgos (BID, 2015).

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha sido reiterativa y propositiva en reconocer que el cambio climático requiere de una apropiada administración de riesgos que lleve a un desarrollo más sostenible. En particular, señala que la adaptación y mitigación equivalen a contar con un seguro que además dinamiza el crecimiento. Agrega que el sector energético en América Latina y el Caribe enfrenta el doble desafío de hacer frente a la alta vulnerabilidad de los sistemas de generación eléctrica ante el cambio climático, durante la transición hacia un sistema energético eficiente con menos emisiones de gases de efecto invernadero. Alerta también sobre los peligros que derivan, en el caso de México, de que un millón de mexicanos habite áreas de menos de tres metros de altura sobre el nivel del mar, expuestos a riesgos de cambio en las mareas, inundaciones, reducción

---

20 Propiciados por la creciente desecación del planeta y la presencia de altas temperaturas. Los incendios forestales de gran magnitud registrados en California, EUA, en el verano de 2018 son una muestra de cómo el futuro parece adelantarse en algunos casos.

de la defensa de costa de playas, aumento de la salinidad y la erosión costera, entre otras amenazas. (Bárcena, Samaniego, Galindo, Ferrer, Alatorre, Stockins... Mostacedo, 2017). Son numerosas las instalaciones energéticas en esa condición, especialmente en las entidades del sureste del país.

### **Política nacional de adaptación al cambio climático**

La gestión de riesgos del sector de energía en México se fundamenta en ordenamientos jurídicos y programáticos en materias de protección civil, medio ambiente, cambio climático y energía, así como en la estructura institucional y operativa desarrollada por el Estado en la atención, prevención y mitigación del riesgo en actividades del sector energético.

La Ley General de Protección Civil establece las bases de coordinación en materia de protección civil entre el gobierno y los sectores privado y social. Los propósitos son coordinar y concertar acciones en la atención y gestión integral de riesgos de origen natural o antrópico y promueve la aplicación anticipada de medidas o acciones de defensa y protección de la población, la infraestructura, la planta productiva y el ambiente. El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) es el órgano desconcentrado creado, entre otros propósitos, para integrar el Atlas Nacional de Riesgos y fortalecer la resiliencia de la sociedad en prevención de eventos naturales extremos.

El CENAPRED cuenta con información completa y actualizada de los peligros naturales y tecnológicos acaecidos en el país desde principios del siglo XIX. El valor acumulado de daños y pérdidas económicas y sociales por desastres estimados por ese organismo en el período 2000-2016 asciende a 489,406 mil millones de pesos, a precios constantes de 2013. La tendencia en el período es de crecimiento, con una alta concentración de 87% provocada por fenómenos hidrometeorológicos (García, Méndez, Nava, & Vázquez, 2016).

En materia ambiental, la Ley General de Cambio Climático, promulgada en 2012, establece entre sus objetivos principales reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos, fortalecer su resiliencia y resistencia, además de minimizar riesgos y daños considerando diversos escenarios de cambio climático. La Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40 y el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, instrumentos creados por mandato de esa Ley, entraron en vigor en 2013 y 2014, respectivamente.

La Estrategia formula escenarios de riesgo, en especial los originados por ciclones y elevación de la temperatura, identifica riesgos para los sistemas naturales y humanos y propone ejes y criterios de acción en la selección de medidas para el proceso de adaptación; destaca que el uso y la transformación de la energía constituyen actividades que están presentes y expuestas al riesgo en casi todo el territorio nacional y estima que 46% de la infraestructura de Petróleos Mexicanos (PEMEX) clasificada como AAA, por su valor estratégico y operativo, se encuentra ubicada en zonas de alto riesgo y que entre 30% y 32% de las líneas de distribución y transmisión de 400 Kv y 250 Kv de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) se localizan en municipios de alto riesgo de inundaciones y deslaves (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC], 2015). El Programa Especial, por su parte, formula objetivos generales de reducción de vulnerabilidad e incremento de resiliencia y resistencia para la infraestructura existente y la nueva que se diseñe y construya. Entre las metas que plantea se destaca la prioridad de contar con un atlas de vulnerabilidad y de riesgos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2014).

Las Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (INDC, por sus siglas en inglés), que presentó México en la Conferencia de las Partes de París realizada en 2015 (COP 21), establecen los compromisos del país para cumplir el objetivo global de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a un nivel que permita controlar el aumento de temperatura del planeta. Los compromisos establecen un

**Cuadro 1. Atlas de los océanos de México**

<b>Dimensiones</b>	<b>Superficie del territorio marino: 3,149,920 millones de kilómetros cuadrado (65% de la superficie total del territorio nacional)</b>
Áreas naturales protegidas (ANP)	37 ANP ocupan el 22.3% del territorio marino
<b>Ecosistemas marinos</b>	
1. Islas	92% dentro de ANP;
2. Arrecifes	Se ubica la segunda barrera de arrecifes de coral más grande del mundo
3. Praderas de pastos marinos	En aguas someras, ofrecen condiciones para funcionar como criadero de peces
4. Mar abierto (pelágico oceánico)	Responsables del 90% de la producción mundial de carbono orgánico
5. Fondos marinos (bentos)	Al final del mar abierto; su conocimiento es limitado
Efecto del cambio climático	Temperatura: un grado más desde 1960 Nivel mar: aumento de 1.7 milímetros (mm) por año Mayor incidencia de tormentas
<b>Amenazas a los ecosistemas</b>	<b>Contaminación de fuentes terrestres y marinas y sobreexplotación pesquera</b>
1. Producción y transporte de hidrocarburos	Escurremientos de ríos que llegan al mar y contaminación de explotación marina
2. Derrames	Plataformas petroleras (80%) y buques (20%) En 2016 se reportaron 1,822 emergencias
3. Piratería	Sonda de Campeche en 2017: 21 incidentes de piratería, 11 ataques a plataformas; 5 tentativas de abordaje
4. Encallamientos	En 2017 encallaron 5 embarcaciones en ANP; una de ellas se fue a pique
5. Turismo	En 2017 atracaron en la isla Cozumel más de 4 millones de turistas
6. Productos de la petroquímica (zonas muertas)	Descarga de agroquímicos en el mar: aumento inmoderado de biomasa de algas; macro y microplásticos afectan a organismos marinos, especialmente en cercanía de zonas portuarias

Fuente: Elaboración propia con base en Hernández y Zapata (2018).

componente de adaptación que consiste en aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica, establecer sistemas de alerta temprana y adoptar sistemas de administración o gestión de riesgo en los diferentes órdenes de gobierno (SEMARNAT, 2015).

### El riesgo energético en México

Las instalaciones de uso y transformación energética del país se ubican en casi todo el territorio nacional y en parte de la plataforma continental del Golfo de México, al menos, en donde existen asentamientos humanos o se realizan actividades económicas. Por su localización y naturaleza están altamente

expuestas a peligros de desastres, en general, a contingencias ambientales severas, incluyendo las que derivan directa o indirectamente del cambio climático.

El territorio y los mares de México son muy vulnerables al peligro de severos daños derivados de fenómenos naturales y antrópicos, entre los que se destacan inundaciones, ciclones tropicales extremos, elevación del nivel del mar, erosión costera, tsunamis, sismos, actividad volcánica, deslaves de tierra, incendios, sequías, heladas y afectaciones atmosféricas críticas, entre otros (cuadro 1).

Las actividades productivas de suministro de energía en el país las llevan a cabo empresas y órganos del Estado que operan en las cadenas de valor de los hidrocarburos y la electricidad;



empresas privadas que participan en diversos eslabones de esas cadenas; y unidades familiares, junto con pequeñas y medianas empresas, que satisfacen directamente sus necesidades energéticas con biomasa (leña, carbón vegetal y bagazo, entre los principales) y cada vez más, aunque en escala aún no significativa, con microgeneración solar fotovoltaica.

La reforma constitucional en materia de energía de 2013 abrió a las empresas privadas nacionales y extranjeras la posibilidad de participar e invertir, a partir de 2014, en casi todas las actividades relacionadas con la energía, que hasta ese entonces se consideraban estratégicas y por esa circunstancia se reservaban en exclusiva al Estado. La excepción en la apertura a los particulares se restringió a las relacionadas con la apropiación de los hidrocarburos alojados en el subsuelo y a la planeación, transmisión y generación de energía eléctrica.

La apertura del sector energético a los particulares dio lugar a la reciente creación de numerosas empresas privadas nacionales y extranjeras que se sumaron a las establecidas desde hace un cuarto de siglo, cuando se inició parcialmente la apertura del sector a los particulares en la comercialización del gas natural, la generación de electricidad y la producción petroquímica.

Sin embargo, todavía es preponderante la participación de las empresas productivas del Estado (PEMEX, CFE y sus subsidiarias) en la infraestructura energética del país, la operación del sector y su participación en la economía nacional y regional.

La nueva convivencia operativa de empresas estatales y privadas en las actividades energéticas imprime requerimientos y modalidades puntuales a la política nacional de resiliencia y adaptación al cambio climático. Es fundamental que se garantice a los mexicanos, como bien público, el derecho a la seguridad ambiental ante desastres, cualquiera que sea la modalidad de propiedad de las instalaciones energéticas. Se hace necesario para ello la concurrencia, deslinde y asignación de responsabilidades y compromisos de empresas

del Estado, privadas y sociales, en torno al cumplimiento de esa garantía.

En efecto, la seguridad nacional del sector energético frente a eventos extremos de la naturaleza constituye un formidable desafío de coordinación y planeación compartida por el Estado, los particulares y la sociedad.

Las empresas del Estado disponen de sistemas de gestión de riesgo del sector energético, desarrollados gradualmente en el pasado cuando, en su calidad previa de organismos públicos, antes de la reforma energética, asumían un papel protagónico en la administración de los hidrocarburos y en el servicio público de electricidad. Ambas actividades definidas entonces como estratégicas y reservadas en exclusiva al Estado. Esos sistemas se han adecuado en el último lustro con sentido empresarial, a partir de la promulgación de la Ley General de Cambio Climático y de los cambios constitucionales constitutivos de la reforma energética. En la actualidad, PEMEX, CFE y sus subsidiarias cuentan con sistemas operativos de administración de riesgo, incluidos los atribuibles a contingencias naturales extremas.

Es inminente la articulación de esos sistemas con los que a su vez disponen o deben implementar las empresas privadas que operan en el sector. La ocurrencia de desastres asociados al cambio climático del planeta dejó de ser una eventualidad fortuita de afectación para algunos, para convertirse en un asunto de interés público, de resiliencia, que exige modernizar y reforzar la gestión de riesgos de todos los actores que operan en el sector energético, privados y del Estado.

La reforma energética fortaleció o creó instituciones autónomas con la finalidad de regular, expandir y hacer operativos los mercados de energéticos, ante el nuevo rol restringido que la reforma energética asignó a PEMEX y CFE al eliminar su exclusividad en las actividades de hidrocarburos y del servicio público de electricidad, y ante la expectativa de incorporar actores privados en la integración de esos mercados:

- La Comisión Reguladora de Energía (CRE) regula actividades, actores y bienes y servicios de los mercados de energía, con excepción de la exploración y extracción de hidrocarburos.
- La Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) subasta y administra los contratos que celebra el Estado con los particulares para la explotación de los hidrocarburos y administra técnicamente los títulos de asignación otorgados a PEMEX en esas actividades.
- La Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) regula y supervisa las instalaciones y actividades del sector hidrocarburos en materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente.
- El Centro Nacional de Control del Gas Natural (CENEGAS) opera el sistema nacional de transporte y almacenamiento de gas natural.
- El Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) opera el despacho y asignación de energía eléctrica de las centrales de generación a los centros de demanda del fluido eléctrico.

La gestión del riesgo energético ante desastres es un asunto que compete transversalmente a estos órganos autónomos, en especial a la ASEA, por cuanto tiene la atribución de regular y supervisar instalaciones y actividades energéticas para la seguridad de la industria y del medio ambiente. Como órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT está facultada para resolver lo concerniente a los instrumentos de mitigación y adaptación del cambio climático aplicables por ley a las instalaciones del sector hidrocarburos (Manifestación de Impacto Ambiental, Estudios de Riesgo Ambiental, Licencia Ambiental Única y Cédula de Operación Anual, entre otros). Además, emite disposiciones para la contratación de seguros y la emisión de garantías en la atención de riesgos industriales y ambientales relacionados con los instrumentos de mitigación y adaptación.

### *Gestión del riesgo: PEMEX*

El Estado, a través de PEMEX y sus empresas subsidiarias, es propietario de una vasta infraestructura que incluye 392 campos petroleros en producción, 8,008 pozos en explotación promedio, 255 plataformas marinas. Para 2017, ya contaba con 24 pozos de exploración y 15 de producción, 47 equipos de perforación promedio, 59,620 kilómetros de ductos terrestres y marinos, seis refinерías, nueve centros procesadores de gas, dos complejos petroquímicos, 84 terminales de almacenamiento y distribución, y seis terminales marítimas. Cuenta con más de cuatro millones de toneladas como capacidad instalada de producción de fertilizantes, centros de venta de petrolíferos y gas, entre otras instalaciones (PEMEX, 2017).

El Atlas de Peligro al Cambio Climático como instrumento de adaptación del Sector Petrolero, publicado por el Centro Mario Molina, A. C., con información previa a la instrumentación de la reforma energética, compendia estudios y análisis relevantes realizados por PEMEX en el ámbito de sus atribuciones. Señala que dos tercios de las instalaciones estratégicas de PEMEX clasificadas como AAA por su incidencia potencial en la seguridad nacional o regional, se encuentran en zonas de alto y muy alto peligro de inundaciones pluviales.<sup>21</sup> Además, 52% de los ductos y 93% de los campos petroleros del país se ubican en zonas de alto y muy alto peligro por inundaciones.

Se agrega que, de los 111 ductos estratégicos del país analizados, solo 19 tienen tramos situados en zonas de alto y muy alto peligro por deslaves de laderas. Igualmente, 22% de la infraestructura estratégica petrolera se encuentra en zonas sujetas a alto y muy alto grado de peligro por sequías con período de retorno de tres años.

Se destaca de manera muy puntual que 17 instalaciones petroleras estratégicas se sitúan a

<sup>21</sup> Principalmente plantas procesadoras de gas, refinерías, complejos petroquímicos y terminales de almacenamiento y distribución.

**Cuadro 2. El Puerto de Dos Bocas**

Terminal marítima de Dos Bocas	
Descripción	Localización: Municipio de Paraíso, Tabasco Ubicación estratégica: ventajas estratégicas por cercanía a campos y yacimientos petroleros marítimos y terrestres Conectividad: carreteras y aeropuerto internacional Inicio de operaciones: 1982 (uso exclusivo de PEMEX) Actividad: recepción de 6 mil embarcaciones anuales y 8 millones de toneladas de carga
Contexto ambiental	Vegetación natural: En descenso por avance de pastizal cultivado y desarrollo de ganadería extensiva Cuerpos de agua: presencia de vegetación hidrófila, como manglar, tulares y popales Zona lacustre: altitud promedio de 2 metros sobre el nivel del mar (msnm) Clima: cálido húmedo, influencia de huracanes y nortes Orografía: plano, tierras arenosas con drenaje deficiente
Población	Área de influencia poblacional: 10 millones de habitantes (Campeche, Chiapas y sur de Veracruz) Habitantes en el municipio: 86,000 habitantes
Peligros	Riesgos: Alto peligro por incremento en la intensidad de fenómenos que influyen en inundaciones, avenidas de agua, desbordamientos que complican operación del puerto e incremento de erosión de línea de costa Administración de riesgos: Incrementar resiliencia ante desastres

Fuente: Elaboración en base en documento Atlas de peligro al Cambio Climático como instrumento de adaptación del Sector Petrolero, (Centro Mario Molina, 2014).

menos de 500 metros de la línea costera, lo que las coloca en situación de peligro potencial por el avance o retroceso de esa línea y en mayor o menor medida, por ascensos del nivel medio del mar y a procesos de dinámica costera y fenómenos hidrometeorológicos relacionados con actividades antrópicas. Sobresalen por su importancia estratégica la terminal marítima de Dos Bocas en Tabasco, la de Veracruz en la entidad del mismo nombre y otras más en Campeche, Yucatán y Baja California (cuadro 2).

La identificación de peligros potenciales de las instalaciones petroleras, en relación a la probabilidad de ocurrencia de fenómenos extremos vinculados directa o indirectamente al cambio climático, constituye un avance significativo conducente a la adopción de un sistema de gestión o administración de riesgos del sector energético.

El conocimiento pormenorizado de esos peligros y la incorporación de otros elementos del cambio climático de escala más puntual permitirán analizar con mayor rigor la vulnerabilidad o probabilidad de que esos

riesgos se materialicen, así como el grado de exposición, sensibilización y capacidad de adaptación de las operaciones e instalaciones petroleras. Lo anterior resulta esencial en la formulación de medidas de resiliencia, la asignación de recursos disponibles hacia áreas prioritarias, además de la toma de decisiones sustentables en la operación e inversiones de rehabilitación y eventual ampliación de las instalaciones petroleras del país.

PEMEX junto con sus subsidiarias han desarrollado sistemas empresariales de administración de riesgos que cubren aquellos de alcance operativo, financiero, de competencia, de relaciones con gobierno y de entorno económico. Los operativos incluyen los derivados de fenómenos naturales. El criterio rector de administración es la optimización del valor económico de los activos y recursos, de conformidad con su objeto social.

Las instalaciones de PEMEX cuentan con seguros de cobertura muy amplia para la protección de sus instalaciones, equipos, bienes propios y daños a terceros, ante una variedad amplia de siniestros que incluyen desastres



y daños ambientales. El límite de coberturas aseguradas con compañías mexicanas en 2017 fue de 13 mil 700 millones de dólares en los diversos seguros contratados. La cifra incluye protección de propiedades terrestres y marinas, costos extraordinarios de operación de pozos, obligaciones con terceros, actos terroristas y riesgos en actividades de extracción y exploración en aguas profundas (PEMEX, 2017a).

### *Gestión del riesgo: CFE*

La CFE dispone de centrales de generación eléctrica de muy diversa tecnología y de una amplia infraestructura para la transmisión y distribución de electricidad, además de instalaciones terrestres y marítimas para el almacenamiento y transporte de hidrocarburos (gas, combustóleo y diésel).

La infraestructura de la CFE permite suministrar el servicio de electricidad a 98% de la población del país y el tendido de la red eléctrica cubre prácticamente todo el territorio nacional donde se localizan asentamientos humanos y actividades productivas. La empresa es propietaria de 85% de la capacidad instalada de generación de electricidad en el país con 188 centrales de tecnologías diferentes<sup>22</sup>.

El tendido de líneas de transmisión y subtransmisión de su propiedad asciende a más de 100 mil kilómetros; una cifra similar corresponde a las líneas de distribución. Tiene casi un millón y medio de transformadores y presta servicio a 42 millones de usuarios en localidades urbanas y rurales en el territorio nacional.

Dispone también de una importante red de gasoductos en construcción y operación y de instalaciones portuarias para el acopio de combustibles requeridos en la generación de electricidad, incluyendo plantas de regasificación de gas natural.

Las instalaciones de la CFE, por la naturaleza de su operación y ubicación, están expuestas al peligro ocasionado por la ocurrencia de eventos naturales extremos cada vez más numerosos e intensos, en particular, los asociados al cambio climático. Esta institución genera electricidad mediante fuentes de energía, tecnologías y combustibles de alta peligrosidad, localizadas en zonas expuestas a fenómenos naturales extremos; transmite y comercializa electricidad en sistemas interconectados sumamente complejos, distribuidos en casi todo el territorio nacional, incluyendo el paso por zonas de alta exposición al riesgo.

La CFE ha desarrollado el Atlas de riesgo y vulnerabilidad de sus instalaciones y operación, en permanente actualización, en el que establece la diferenciación de tres zonas del territorio altamente expuestas a huracanes y a la presencia de eventos meteorológicos (franjas del Pacífico, del Golfo de México y del sur-sureste del país que cruza el territorio nacional en el Istmo de Tehuantepec). También ha diseñado sistemas de seguridad perimetral en instalaciones estratégicas consideradas AAA, por su valor estratégico y ha interconectado 24 de esas instalaciones en una plataforma monitoreada por un Centro de Control de Operaciones.

De igual forma, ha desarrollado modelos empresariales de gestión de riesgo en el marco de los objetivos relacionados con agregar valor económico a sus actividades. El propósito de esos modelos es identificar, analizar, jerarquizar, controlar, documentar y dar seguimiento a riesgos estratégicos con criterio empresarial. Cuenta con protocolos en permanente revisión para la atención de áreas del territorio expuestas a eventos hidrometeorológicos extremos, lo que ha permitido restablecer con rapidez el servicio público de electricidad ante la presencia reciente de este tipo de situaciones. La mayor parte de sus propiedades están cubiertas con seguros ante siniestros que incluyen, entre otros, los daños originados por fenómenos naturales. En el caso de PEMEX y sus subsidiarias, la resiliencia en CFE constituye un objetivo implícito en sus programas de administración empresarial de riesgos.

---

<sup>22</sup> Hidráulicas, ciclo combinado a base de gas, termoeléctricas que utilizan combustóleo y diésel, carboeléctricas, plantas geotérmicas, eólicas solares y nucleares, entre otras (CFE, 2017).

En el caso específico de la generación nuclear de electricidad, la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS), es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía (SENER) que asegura y vigila el cumplimiento de normas de seguridad en materia nuclear.

### *Gestión del riesgo energético: empresas privadas*

Las empresas privadas que operan en el sector energético desempeñan actividades muy diversas en casi toda la cadena de transformación y comercialización de los hidrocarburos y en la generación, distribución y comercialización de electricidad.

Un número significativo de empresas privadas cuenta con centrales de generación, plantas de regasificación de gas natural, ductos, infraestructura de transporte, almacenamiento, así como distribución y venta de hidrocarburos y, más recientemente, campos de extracción y explotación petrolera en desarrollo. Algunas de estas empresas se constituyeron desde el primer lustro de los años noventa del siglo pasado, otras son de reciente creación, como parte de la instrumentación de la reforma energética.

Como en el caso de las empresas productivas del Estado, sus operaciones e instalaciones se localizan en zonas terrestres y marinas consideradas de alto o muy alto riesgo, casi todas las empresas, especialmente las de mayor dimensión, disponen de sistemas de administración o gestión de riesgo de sus instalaciones y operaciones, además de coberturas de seguro por conveniencia propia, y por exigencias legislativas que se aplican a las instalaciones energéticas.

## **Plan Integral de Gestión del Riesgo Energético**

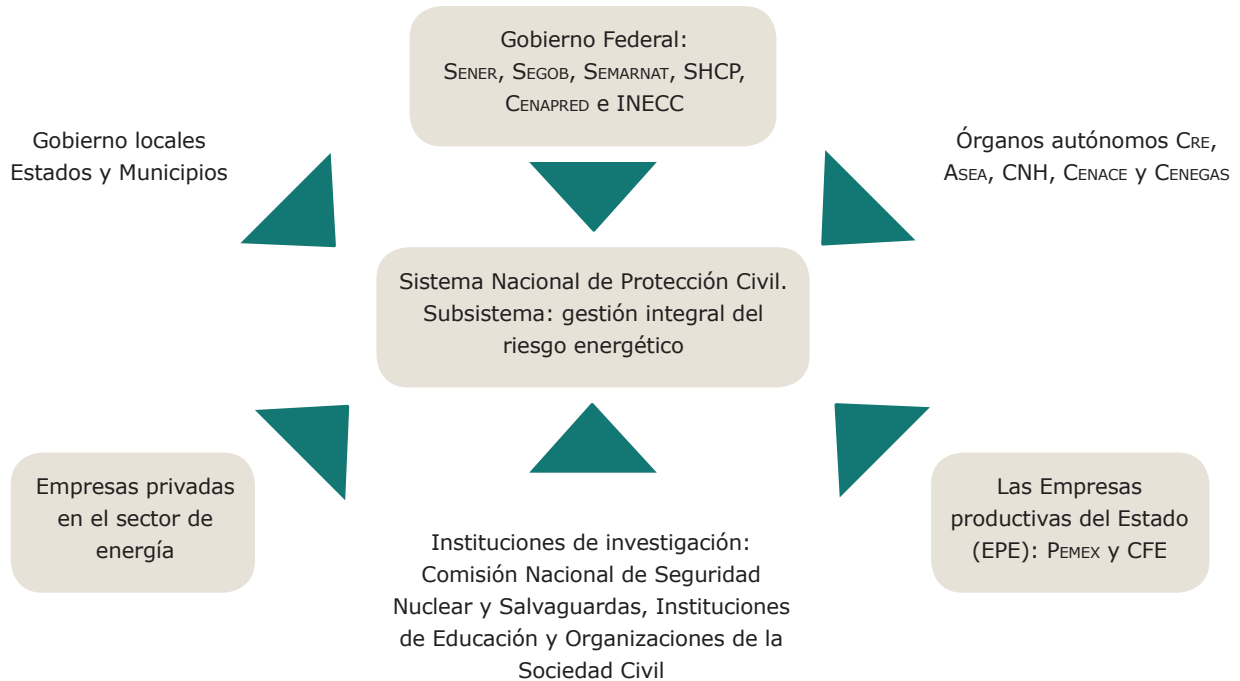
El impacto de los desastres en el uso y transformación de la energía se ha constituido en un obstáculo estructural adicional para el desarrollo. La gestión del riesgo es indispensable para garantizar la seguridad en el acceso energético, la sustentabilidad, la equidad en el reparto de externalidades y bienestar a la población y las comunidades de mayor exposición a los fenómenos naturales y antrópicos.

La operación e instalaciones energéticas del país son altamente vulnerables al peligro de eventos asociados al cambio climático. Instituciones, empresas del sector y sociedad civil se hacen cada vez más conscientes de estos riesgos por lo que despliegan acciones anticipadas de prevención, adaptación y resiliencia. Lo anterior se expresa en los múltiples compromisos nacionales e internacionales contraídos por los distintos órdenes de gobierno, lo mismo que en la adecuación de ordenamientos jurídicos e instituciones y en la adopción de sistemas de administración de riesgos operativos de las empresas productivas del Estado y de propiedad privada que operan en el sector.

No obstante, gestionar el riesgo energético es una labor crecientemente compleja. Al tiempo que aumentan los eventos naturales peligrosos, estos son más intensos, variados y con mayor probabilidad de ocurrencia. En adición, el número de actores expuestos y comprometidos en estos riesgos también es creciente; la infraestructura y las fuentes de energía se multiplican, las instalaciones y los servicios energéticos se amplían y diversifican; al igual lo mismo que su cobertura territorial y urbana.

En la actualidad la gestión del riesgo energético se atiende socialmente como parte integral de la coordinación que ofrece el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), debidamente institucionalizado. Este se ha modernizado y ampliado, pero requiere reforzar adecuaciones institucionales que incorporen las

**Figura 1. Sistema Nacional de Protección Civil**



Fuente: Elaboración propia con base en UNISDR, (2015).

nuevas realidades del cambio climático y del sector energético, particularmente a raíz de la reforma energética de 2013.

Los peligros de exposición al riesgo de instalaciones y de la oferta de servicios que ofrece el sector son cada vez más evidentes y predecibles, al menos en términos de espacio, localización, intensidad y variedad, aunque lo sean menos en su momento de ocurrencia. Por tanto, la vulnerabilidad y exposición al riesgo energético se tornan susceptibles de ser tratados anticipadamente con una visión de planificación, adaptación y resiliencia.

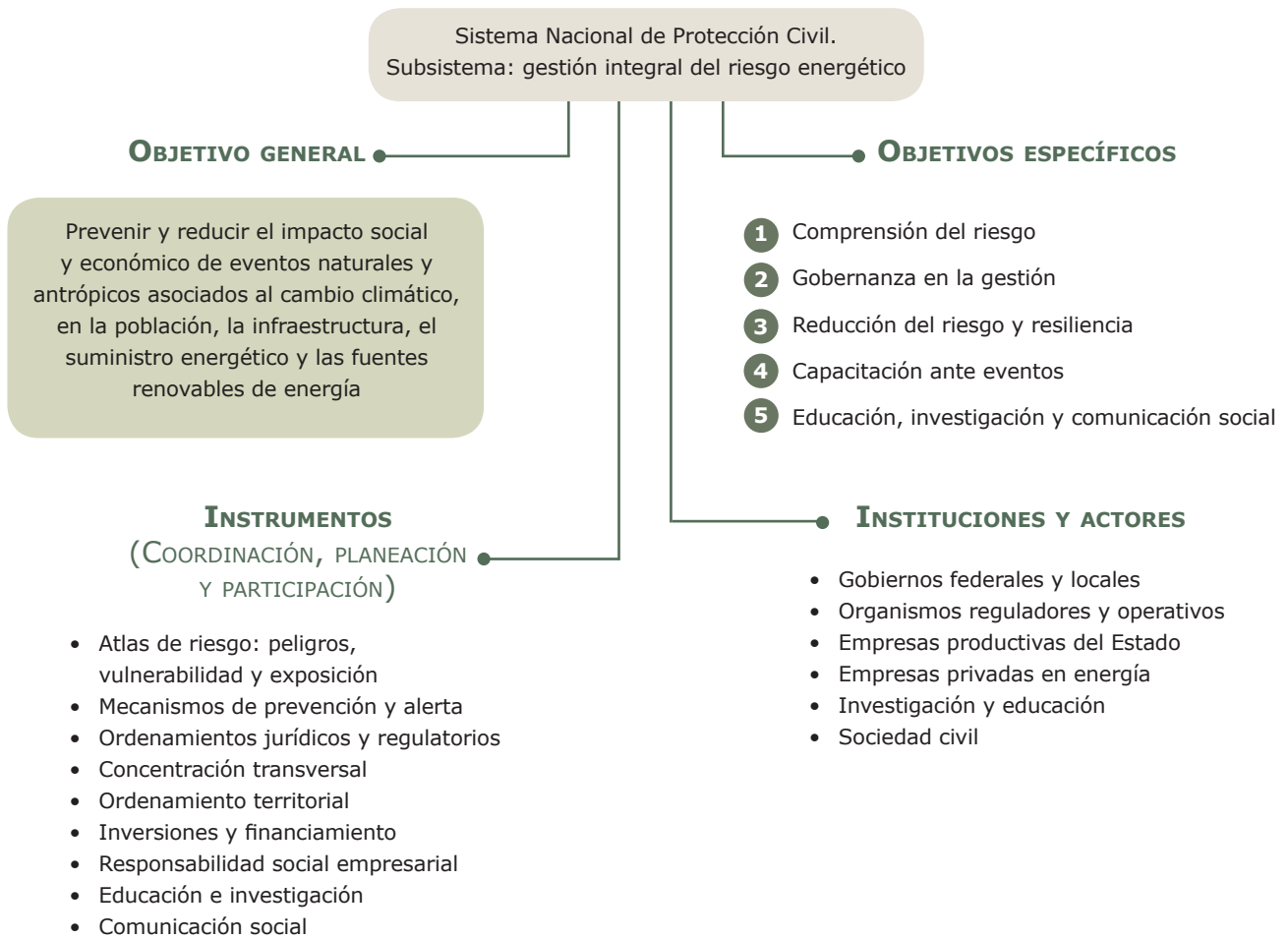
Como el país ha avanzado en la organización y preparación para la atención de estos fenómenos y concurren en ellas múltiples instancias de gobierno, empresas y sociedad civil, se hace necesario renovar el marco institucional en el que las acciones transversales de coordinación, planeación y de asignación social de responsabilidades faciliten la incorporación efectiva y directa de la gestión

empresarial del riesgo energético con visión de resiliencia.

La instalación de un subsistema del sector energía que forme parte del SINAPROC, bajo el marco jurídico e institucional vigente, permitiría elaborar y ejecutar un Plan Integral de Gestión del Riesgo Energético (PIGRE) con el fin de potenciar y articular directamente el vértice de funciones de gobierno, protección civil y alerta de siniestros con los de gestión empresarial del riesgo de empresas del Estado y privadas (figura 1).

El objetivo general del PIGRE sería reducir el impacto de eventos naturales en las instalaciones, infraestructura y servicios energéticos, así como en los asentamientos humanos situados en el área de influencia de instalaciones de energía. Las prioridades estratégicas referidas en el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 ofrecen un marco adecuado en la especificación de ese objetivo general.

**Figura 2. Sistema Nacional de Protección Civil. Subsistema: gestión integral del riesgo energético**



Fuente: Elaboración propia con base en UNISDR, (2015).

Los instrumentos del PIGRE serían la planeación, concertación y coordinación de acciones del sector energético, en apego al marco jurídico e institucional del SINAPROC, tomando en cuenta la estructura jurídica e institucional establecida a partir de los cambios constitucionales de la reforma energética (véase: Sistema Nacional de Protección Civil. Subsistema: gestión integral del riesgo energético ) (figura 2).

Un primer paso del PIGRE sería levantar el inventario georreferenciado del sector energético expuesto al riesgo de fenómenos naturales extremos. El sector comprendería los activos del Estado y de los particulares utilizados en la explotación, transformación

y manejo de logística de hidrocarburos y carbón; la generación mediante fuentes fósiles, renovables y nuclear de energía; la transmisión y distribución de electricidad; y las actividades de consumo de energéticos. La exposición al riesgo abarcaría instalaciones, infraestructura, oferta de bienes y servicios, actividades de mantenimiento y rehabilitación, nuevas inversiones, población en asentamientos de influencia y recursos naturales comprometidos.

El inventario del universo energético nacional expuesto al riesgo permitiría ampliar e integrar, entre otros, los Atlas de Peligro elaborados a partir de información generada por PEMEX y CFE para que, a partir de ello, se pueda formular el Atlas de Vulnerabilidad al Cambio Climático.

Con estos instrumentos se dispondría de información precisa para identificar acciones y elaborar un sistema de planeación para la gestión del riesgo energético con visión de adaptación y resiliencia.

*Autor principal:*  
*Ramón Carlos Torres*





## Referencias

- Aguirre, B. E. (2004). Los desastres en Latinoamérica: vulnerabilidad y resistencia. *Revista Mexicana de Sociología*, 66(3), 485-510. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rms/v66n3/v66n3a2.pdf>
- Aldaz, P. (15 de marzo de 2016). *Por contingencia restringen circulación*. El Universal. Recuperado de: <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/df/2016/03/15/por-contingencia-restringen-circulacion>
- Anderson, M. B. (2007). *A reconceptualization of the linkages between disasters and development*. *Disasters*, 9, 46-51. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.1985.tb00966.x>
- Avila, S. & Gonzalez, C.. (10-12 de septiembre de 2018). *Shocks and stressors perception in a social-ecological system: empirical analysis of two coastal communities in Oaxaca, Mexico*. Documento presentado en el 15th Congress of the International Society for Ecological Economics, Puebla, Puebla. México. Recuperado de <http://www.isecoeco.org/2018-conference-of-the-international-society-for-ecological-economics/>
- Avila, V. S., & Martínez, A. F. (2018). Households' Resilience to Hurricanes in Coastal Communities of Oaxaca, Mexico. *Society & Natural Resources*, 31(7), 807-821. doi: 10.1080/08941920.2018.1443236
- Avila, V. S., & Martínez, F. (2019). Índices de resiliencia ante huracanes de hogares en cuatro comunidades costeras en Oaxaca, México. En V. S. Avila & M. Perevochtchikova (Eds.), *Sistemas socio-ecológicos: marcos analíticos y estudios de caso en Oaxaca*, México (pp. 321-344). doi: 10.22201/iiec.9786073013109e.2019
- Baldock, D., Hart, K., & Scheele, M. (2017). *Bienes públicos e intervención pública en agricultura*. Bélgica: Red europea de desarrollo rural. Recuperado de <https://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/fms/pdf/45227357-F6EC-039E-FFA7-805D1457C895.pdf>
- Balvanera, P., Astier, M., Gurri, F. D., & Zermeño, I. (2017). Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 141-149. doi: [10.1016/j.rmb.2017.10.005](https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.005)
- Banco Mundial. (2013). *Las dimensiones sociales del cambio climático en México* (N.o 78279). Recuperado de: <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/509731468049873106/Las-dimensiones-sociales-del-cambio-climatico-en-Mexico>
- Baral, N., & Stern, M. J. (2011). Capital Stocks and Organizational Resilience in the Annapurna Conservation Area, Nepal. *Society & Natural Resources*, 24(10), 1011-1026. doi: 10.1080/08941920.2010.495372
- Bähr, U. (Ed.). (2017). *Atlas de los océanos. Hechos y cifras de las amenazas a nuestros ecosistemas marinos 2017*. Santiago, Chile: Heinrich Böll Stiftung Schleswig-Holstein. Recuperado de [https://mx.boell.org/sites/default/files/hb\\_atlas\\_de\\_oceanos\\_espanol\\_web.pdf](https://mx.boell.org/sites/default/files/hb_atlas_de_oceanos_espanol_web.pdf)
- Bárcena, A., Samaniego, J. L., Galindo, L. M., Ferrer, J., Alatorre, J. E., Stockins, P., . . . Mostacedo, J. (2017). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: una visión gráfica*. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

- Barnett, J., Lebel, L., New, M., & Seto, K. (2019). *Guide for Authors*. Recuperado de <https://www.elsevier.com/journals/global-environmental-change/09593780/guide-for-authors>
- Becerra, R., & Flores, C. (2018). *Aquí volverá a temblar: Testimonios y lecciones del 19 de septiembre*. México: Grijalbo.
- Caballeros, R., & Zapata Martí, R. (1999). *América Latina y el Caribe: el impacto de los desastres naturales en el desarrollo, 1972-1999*. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/24086>
- Beck, U. (2014). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad* (J. Navarro, D. Jiménez, & M. R. Borrás, Trads.). España: Paidós.
- Berrouet, L. M., Machado, J., & Villegas-Palacio, C. (Junio de 2018). Vulnerability of socio-ecological systems: a conceptual framework. *Ecological Indicators*, 84, 632-647. doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.07.051
- BID. (2006). *La política de las políticas públicas*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-pol%C3%ADtica-de-las-pol%C3%ADticas-p%C3%BAblicas-Progreso-econ%C3%B3mico-y-social-en-Am%C3%A9rica-Latina-Informe-2006.pdf>
- BID. (12 de septiembre de 2017). *Hoja de antecedentes: el impacto económico de los desastres naturales | IADB*. Recuperado de <https://www.iadb.org/es/noticias/hoja-de-antecedentes-el-impacto-economico-de-los-desastres-naturales>
- BID. (2015). *Indicadores de riesgo de desastre y de gestión de riesgos (800)*. México. Recuperado de [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6983/Indicadores\\_Riesgo\\_Desastre\\_Gestion\\_Riesgos\\_Mexico.pdf?sequence=1](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6983/Indicadores_Riesgo_Desastre_Gestion_Riesgos_Mexico.pdf?sequence=1)
- Biggs, R., Schlüter, M., Biggs, D., Bohensky, E. L., BurnSilver, S., Cundill, G., . . . West, P. C. (2012). Toward Principles for Enhancing the Resilience of Ecosystem Services. *Annual Review of Environment and Resources*, 37(1), 421-448. doi:10.1146/annurev-environ-051211-123836
- Blaikie, P., Cannon, T., David, I., & Wisner, B. (1996). *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*. Bogotá: Tercer Mundo Editores. Recuperado de [https://desenredando.org/public/libros/1996/vesped/vesped-todo\\_sep-09-2002.pdf](https://desenredando.org/public/libros/1996/vesped/vesped-todo_sep-09-2002.pdf)
- Campos, M., Toscana, A., & Campos, J. (2015). Riesgos socionaturales: vulnerabilidad socioeconómica, justicia ambiental y justicia espacial. Cuadernos de Geografía: *Revista Colombiana de Geografía*, 24, 53-69. doi:10.15446/rcdg.v24n2.50207
- Capdepon, J. L., & Marín, P. (2014). La economía de Tabasco y su impacto en el crecimiento urbano de la Ciudad de Villahermosa (1960-2010). *LiminaR, Estudios Sociales y Humanísticos.*, Vol. XII (1), 144-160. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-80272014000100010&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-80272014000100010&nrm=iso)
- Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., & Abel, N. (2001). From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? *Ecosystems*, 4(8), 765-781. doi.org/10.1007/s10021-001-0045-9

- CENAPRED. (2019). *Sistema de consulta de declaratorias 2000-2017*. Recuperado de <http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visualizacion-datos.html>
- Centro Mario Molina. (2014). *Atlas de peligro al cambio climático como instrumento de adaptación del sector petrolero*. Ciudad de México, México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Recuperado de [http://centromariomolina.org/libro2/Atlas\\_peligro\\_CC\\_sector\\_petrolero.pdf](http://centromariomolina.org/libro2/Atlas_peligro_CC_sector_petrolero.pdf)
- CEPAL, CENAPRED, SEGOB & Gobierno del Estado de Tabasco. (2008). *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*. Ciudad de México, México Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/25881>.
- CFE. (2017). *Principales elementos del plan de negocios 2018-2022*. Recuperado de [https://www.cfe.mx/inversionistas/Documents/Plan%20de%20negocios/180223\\_CFE\\_PDN\\_2018-2022\\_Publica.pdf](https://www.cfe.mx/inversionistas/Documents/Plan%20de%20negocios/180223_CFE_PDN_2018-2022_Publica.pdf)
- CIRES. (2015). *Tipos de suelo en el Distrito Federal y Zona Metropolitana*. Recuperado de <https://blogcires.mx/tag/tipos-de-suelo-en-el-distrito-federal-y-zona-metropolitana/>
- CONABIO. (2018). *Campesinos mexicanos: un activo para México y el mundo*. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/conabio/prensa/campesinos-mexicanos-un-activo-para-mexico-y-el-mundo?idiom=es>
- CONACYT. (2019). *Plataforma Geoweb para la Red de Desarrollo en Sustentabilidad Alimentaria*. Marco conceptual. Recuperado de <http://asam.centrogeo.org.mx/index.php/marco-conceptual>
- CONAPO. (2015). *Índice de marginación urbana 2010* [Base de Datos]. Recuperado de: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice\\_de\\_marginacion\\_urbana\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_de_marginacion_urbana_2010)
- CONEVAL. (2016). *Índice de rezago social 2015 a nivel nacional, estatal y municipal*. [Base de Datos]. Recuperado de [https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice\\_Rezago\\_Social\\_2015.aspx](https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2015.aspx)
- Cordera, R., & Provencio, E. (Coords.). (2016). *Informe del desarrollo en México 2015*. Recuperado de [http://132.248.170.14/publicaciones/26/Informe\\_Desarrollo\\_2015.pdf](http://132.248.170.14/publicaciones/26/Informe_Desarrollo_2015.pdf)
- Chávez, J., Hernández, F., & López, L. (2012). *El México de 2012. Reformas a la hacienda pública y al sistema de protección social*. Ciudad de México, México: CEEY.
- Cruz, V. M. (2017). *Los sismos, una amenaza cotidiana*. México: UNAM/La Caja de Cerillos Ediciones.
- Cumming, G. S., Barnes, G., Perz, S., Schmink, M., Sieving, K. E., Southworth, J., ... Van Holt, T. (2005). An Exploratory Framework for the Empirical Measurement of Resilience. *Ecosystems*, 8(8), 975-987. doi: 10.1007/s10021-005-0129-z
- Dávila, L. (2016). *¿Cómo funciona Prospera?: mejores prácticas en la implementación de programas de transferencias monetarias condicionadas en América Latina y el Caribe (971)*. Recuperado de [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7569/%C2%BFComo%20funciona%20Prospera\\_\\_%20Mejores%20practicas%20en%20la%20implementacion%20de%20Programas%20de%20Transferencias%20Monetarias%20Condicion.PDF?sequence=5&isAllowed=y](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7569/%C2%BFComo%20funciona%20Prospera__%20Mejores%20practicas%20en%20la%20implementacion%20de%20Programas%20de%20Transferencias%20Monetarias%20Condicion.PDF?sequence=5&isAllowed=y)

- De la Fuente, A. (2010). Desastres naturales y pobreza en América Latina: impactos al bienestar y soluciones en materia de protección social. *Bienestar y Política Social. Banco Mundial*, 6(1), 1-16.
- Dercon, S. (2004). *Insurance against poverty*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- Diggle, P. J. (2003). *Statistical analysis of spatial and spatio-temporal point patterns*. Reino Unido: Chapman & Hall Book.
- Dilley, M., Chen, R., Deichmann, U., Lerner, A., & Arnold, M. (2005). *Natural disaster hotspots a global risk analysis (34423)*. Washington, D.C. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/621711468175150317/pdf/344230PAPER0Na101official0use0only1.pdf>
- Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos. Subdirección de Estudios Económicos y Sociales. (2018). *Resumen ejecutivo del impacto socioeconómico de los principales desastres en 2017*. Recuperado de [http://www1.cenapred.unam.mx/DIR\\_SERVICIOS\\_TECNICOS/SANI/PAT/2018/1er%20trimestre%202018/2876%20DAyGR/13180/Resumen%20Ejecutivo\\_2017\\_%2029032018.docx](http://www1.cenapred.unam.mx/DIR_SERVICIOS_TECNICOS/SANI/PAT/2018/1er%20trimestre%202018/2876%20DAyGR/13180/Resumen%20Ejecutivo_2017_%2029032018.docx)
- DOF. (6 de mayo de 1986). *Bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil*. Recuperado de <http://www.diariooficial.gob.mx/index.php?year=1986&month=05&day=06>
- DOF. (6 de junio de 2012). *Decreto por el que se expide la Ley General de Protección Civil*. Recuperado de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_to\\_imagen\\_fs.php?codnota=5249857&fecha=06/06/2012&cod\\_diario=246945](https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=5249857&fecha=06/06/2012&cod_diario=246945)
- DOF. (13 de noviembre de 2015). *Acuerdo por el que se emite el Plan Nacional de Respuesta MX de la Administración Pública Federal*. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5415383&fecha=13/11/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5415383&fecha=13/11/2015)
- DOF. (28 de noviembre de 2016). *Ley general de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano*. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5462755&fecha=28/11/2016](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5462755&fecha=28/11/2016).
- DOF. (30 de noviembre de 2016). *Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2017*. Recuperado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5463184&fecha=30/11/2016](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5463184&fecha=30/11/2016)
- Douglas, M. (1996). *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*. Barcelona, España: Paidós.
- Douglas, M., & Wildavsky, A. (1982). *Risk and culture an essay on the selection of technological and environmental dangers*. EUA: University of California Press.
- Ellis, F. (Abril de 1999). *Rural livelihood diversity in developing countries: evidence and policy implications*. ODI Natural Resource perspectives, 40. Recuperado de: <http://www.odi.org.uk/nrp/40.html>
- Ericksen, P., Ingram, J., & Liverman, D. (2009). Food security and global environmental change: emerging challenges. *Environmental science & policy*, 12(4), 373-377.

- Escobar, H., Sovilla, B., & López, J. (2006). Pobreza, desastres naturales y migración en la regiones Istmo-Costa, Sierra y Soconusco de Chiapas. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (70). Recuperado de <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/mx/2006/rsa.htm>
- FAO. (2013). *Climate-smart agriculture*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3325e.pdf>
- FAO. (2016). *Analysing Resilience for better targeting and action:RIMA -II*. Roma, Italia. Recuperado de <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/AnalysIng%20Resilience%20for%20better%20targeting%20and%20action.pdf>
- FAO. (2018). *México rural del Siglo XXI*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i9548es/I9548ES.pdf>
- FAO & RUAF Foundation. (2019). *Sistemas agroalimentarios Ciudad-Región: construyendo ciudades-región resilientes y seguras alimentariamente*. Recuperado de <https://www.ruaf.org/sites/default/files/City%20Region%20Food%20System%20narrative%20Spanish.PDF>
- Fernández, M. A (Comp.). (1996). *Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres*. Lima:La Red. Recuperado de [http://www.desenredando.org/public/libros/1996/cer/CER\\_cap02-DARDU\\_ene-7-2003.pdf](http://www.desenredando.org/public/libros/1996/cer/CER_cap02-DARDU_ene-7-2003.pdf)
- Fernández, A. (2005). *Comarcas vulnerables. Riesgos y desastres naturales en Centroamérica y el Caribe*. Buenos Aires, Argentina: CRIES. Recuperado de <http://www.corteidh.or.cr/tablas/CD0322.pdf>
- Fletcher, C. S., Miller, C., & Hilbert, D. W. (2006). *Operationalizing resilience in Australifafaoan and New Zealand agroecosystems*. Proceedings of the 50th Annual Meeting of the ISSS - 2006, Sonoma, CA, USA, 2, 984-989. Recuperado de <http://journals.iss.org/index.php/proceedings50th/article/view/355>
- Fuentes, L., & Arellano, S. (2015). Los riesgos sociales. En R. Cordera y E. Provencio (Eds.), *Informe del Desarrollo en México 2015* (pp. 157-186). Ciudad de México, México: PUED-UNAM.
- García, N. M., Méndez, K. M., Franco, E., & Olmedo, C. (2019). *Impacto socioeconómico de los desastres en México durante 2017. Resumen ejecutivo*. Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. Recuperado de <https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/403-NO.19-RESUMENEJECUTIVOIMPACTO2017.PDF>
- García, N. (2017). *Impacto socioeconómico de los desastres. De la vulnerabilidad a la resiliencia* [Presentación de diapositivas]. CENAPRED. Recuperado de [http://www.cenapred.gob.mx/es/documentosWeb/Tertulias/Presentacion\\_Mtro.Norlag2.pdf](http://www.cenapred.gob.mx/es/documentosWeb/Tertulias/Presentacion_Mtro.Norlag2.pdf)
- García, N., Marín, R., & Méndez, K (Comp.). (2009). *Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2008* (N.o 10; p. 368). Recuperado de [http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/375/1/images/no\\_10.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/375/1/images/no_10.pdf)
- García, N., Méndez, K., Nava, S., & Vázquez, F. (2016). *Impacto socioeconómico de los desastres en México durante 2016. Resumen ejecutivo*. Ciudad de México, México: SEGOB. Recuperado de <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/368-RESUMENEJECUTIVOIMPACTO2016.PDF>
- García, V. (2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. *Desacatos*. Núm. 19, 11-24. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/139/13901902.pdf>



- Garzón, M. (2017, mayo 23). *Un promedio de 68 desastres naturales se registran en América Latina cada año*. BBVA Noticias. Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/promedio-68-desastres-naturales-registran-america-latina-ano/>
- Gil, E. (2009). *Crisis crónica: La construcción social de la gran recesión*. Madrid: Alianza.
- Grupo de trabajo del Servicio Sismológico Nacional, UNAM. (25 de septiembre de 2017). *Reporte especial: Sismo del día 19 de septiembre de 2017, Puebla-Morelos (M 7.1)*. Recuperado de [http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2017/SSNMX\\_rep\\_esp\\_20170919\\_Puebla-Morelos\\_M71.pdf](http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2017/SSNMX_rep_esp_20170919_Puebla-Morelos_M71.pdf)
- Grupo de trabajo del Servicio Sismológico Nacional, UNAM. (28 de noviembre de 2017). *Reporte especial: Sismo de Tehuantepec (2017-09-07 23:49 Mw 8.2)*. Recuperado de [http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2017/SSNMX\\_rep\\_esp\\_20170907\\_Tehuantepec\\_M82.pdf](http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2017/SSNMX_rep_esp_20170907_Tehuantepec_M82.pdf)
- Hallegatte, S., Rentschler, J., & Walsh, B. (2018). *Building Back Better: Achieving Resilience through Stronger, Faster, and More Inclusive Post-Disaster Reconstruction*. Recuperado de: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29867>
- Hernández, A., & Zapata, J. (2018). *Atlas de los océanos. Adendum México*. México: Heinrich Böll Stiftung Schleswig-Holstein. Recuperado de [https://mx.boell.org/sites/default/files/web\\_adendum\\_atlas\\_de\\_los\\_oceanos.pdf](https://mx.boell.org/sites/default/files/web_adendum_atlas_de_los_oceanos.pdf)
- Herrera, R., & Martínez, M. (2 de noviembre de 2018). *Fracasa la SEDATU en censo por sismos*. Reforma. Recuperado de <https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?id=1530827&urlredirect=https://www.reforma.com/aplicaciones/articulo/default.aspx?id=1530827>
- Hewitt, K. (1983). *Interpretations of calamity from the viewpoint of human ecology*. Londres, Inglaterra: Allen & Unwin. Recuperado de <http://www.ilankelman.org/miscellany/hewitt1983ic.pdf>
- Hill, A. L. (19 de noviembre de 2014). *Desastre y devastación: una reflexión*. Notison. Recuperado en 2014 de <http://www.notison.com/index.php/proteccion-civil/item/69-yo-soy-proteccion-civil>
- Ímaz, M. A. (Comp.). (2015). *La dimensión ambiental en los albores del siglo XXI: miradas desde la diversidad*. Encuesta Nacional de Medio Ambiente. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- INECC, (2015). *Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40*. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc/documentos/estrategia-nacional-de-cambio-climatico-vision-10-20-40>
- INECC. (2018). *Diseño e implementación de medidas de adaptación al cambio climático en México. Resumen informativo*. Ciudad de México. Recuperado de <http://encuentronacional.cambioclimatico.gob.mx/Descargas/resumen/adaptacion.pdf>
- INEGI. (2014). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares [Base de Datos]*. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enigh/nc/2016/>
- INEGI. (2017). *PIB y Cuentas Nacionales [Base de Datos]*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/datos/?t=0190000000000000>

- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: informe de síntesis*. Ginebra, Suiza. Recuperado de [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)
- Keil, A., Zeller, M., Wida, A., Sanim, B., & Birner, R. (2007). What determines farmers' resilience towards ENSO-related drought? An empirical assessment in Central Sulawesi, Indonesia. *Climatic Change*, 86(3), 291. <https://doi.org/10.1007/s10584-007-9326-4>
- Kellett, J., & Caravani, A. (septiembre de 2013). *Financing disaster risk reduction: a 20 years story of international aid*. Londres, Reino Unido & Washington, D.C., EUA. Recuperado de <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/8574.pdf>
- Khan, M. M. H. (2012). *Effects of changes in land-use and natural disasters on social-ecological resilience and vulnerabilities in coastal Bangladesh* (Tesis de maestría, Universidad Noruega de Ciencias de la Vida). Recuperado de <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/187836>
- Lavell, A. (2005). Desastres y desarrollo: hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre. El caso del huracán Mitch en Centroamérica. En A. Fernández. (Comp.), *Comarcas vulnerables. Riesgos y desastres naturales en Centroamérica y el Caribe*. (pp. 11-44). Buenos Aires, Argentina: CRIES. Recuperado de <http://www.corteidh.or.cr/tablas/CD0322.pdf>
- Lezama, J. (2001). El medio ambiente como construcción social: reflexiones sobre la contaminación del aire en la Ciudad de México. *Estudios Sociológicos*, XIX(2), 325-338. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/598/59819202.pdf>
- Luiselli, C. (2018). Estrategia territorial y urbana. En R. Cordera & E. Provencio Durazo (Eds.), *Propuestas estratégicas para el desarrollo 2019-2024* (pp. 218-230). Recuperado de <http://132.248.170.14/publicaciones/16/Propuestas.pdf>
- Majone, G. (1992). *Evidence, argument, and persuasion in the policy process*. EUA: Yale.
- Merritt, W. S., Patch, B., Reddy, V. R., & Syme, G. J. (2016). Modelling livelihoods and household resilience to droughts using Bayesian networks. *Environment, Development and Sustainability*, 18(2), 315-346. <https://doi.org/10.1007/s10668-015-9650-1>
- Mohar, A. (2017). *Bases para una estrategia nacional de adaptación al cambio climático*. Cuaderno de investigación. Ciudad de México, México: Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República. Recuperado de <https://www.centrogeo.org.mx/archivo/archivo-comunicacion/comunicacion-libros/270-bases-para-una-estrategia-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico/file>
- Mohar, A., & Galeana, M. (2017). Perspectivas de la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible a 2030 En R. Cordera y E. Provencio (Eds.), *Informe del desarrollo en México. Perspectivas del desarrollo a 2030* (pp. 69-91). Ciudad de México, México: PUED-UNAM.
- Mutabazi, K. D., Amjath, T. S., & Sieber, S. (2015). Influence of livelihood resources on adaptive strategies to enhance climatic resilience of farm households in Morogoro, Tanzania: an indicator-based analysis. *Regional Environmental Change*, 15(7), 1259-1268. doi:10.1007/s10113-015-0800-7

- NOTIMEX. (25 de enero de 2018). *México, país americano con más desastres naturales en 20 años, análisis*. Excelsior. Recuperado de <https://www.excelsior.com.mx/nacional/2018/01/25/1216064#view-2>
- Norris, J. (22 de marzo de 2012). *Japan Earthquake and Tsunami One Year Later - Lingering Impacts and Lessons*. UC San Francisco. News & Media. Recuperado de <https://www.ucsf.edu/news/2012/03/104124/japan-earthquake-and-tsunami-one-year-later-lingering-impacts-and-lessons>
- ONU. (2018). *La agenda de desarrollo sostenible, análisis*. Noticias ONU. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Patiño, D. (20 de septiembre de 2017). CDMX cuenta con 9,500 mdp para atender desastres naturales. *Expansión*. Recuperado de <https://expansion.mx/economia/2017/09/19/cdmx-cuenta-con-9-500-mdp-para-atender-desastres-naturales>
- PEMEX. (2017). *Anuario estadístico 2017*. México. Recuperado de [http://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Anuario%20Estadistico%20Archivos/anuario-estadistico\\_2017\\_es.pdf](http://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Anuario%20Estadistico%20Archivos/anuario-estadistico_2017_es.pdf).
- PEMEX. (2017a). *Reporte anual presentado a la United States Securities and Exchange Commission*. Washington D.C., EUA. Recuperado de [http://www.pemex.com/ri/reguladores/ReportesAnuales\\_SEC/20F%202017.pdf](http://www.pemex.com/ri/reguladores/ReportesAnuales_SEC/20F%202017.pdf)
- Perevotchkikova, M., & Lezama, J. L. (2010). Causas de un desastre: inundaciones del 2007 en Tabasco. *Journal of Latin American Geography*, 9(2), 73-98. doi:10.1353/lag.2010.0010
- Plummer, R., & Armitage, D. (2007). A resilience-based framework for evaluating adaptive co-management: Linking ecology, economics and society in a complex world. *Ecological Economics*, 61(1), 62-74. doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.09.025
- Presidencia de la República. (2000). *Sexto Informe de Gobierno. 1999-2000*. Ciudad de México, México: Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.
- Presidencia de la República. (2018). *Sexto Informe de Gobierno. 2017-2018*. Ciudad de México, México: Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de [http://cdn.presidencia.gob.mx/sextoinforme/informe/6\\_IG\\_INFORME\\_COMPLETO.pdf](http://cdn.presidencia.gob.mx/sextoinforme/informe/6_IG_INFORME_COMPLETO.pdf).
- Prospera. (2018). *Distribución de las familias por localidad histórica* [archivo comprimido con bases de datos en formato dbf].
- Provencio, E. (2006). Desastres: de la gestión de crisis a la reducción de riesgos. *Foreign Affairs en español*, 6(2), 102-106. Recuperado de <https://www.enpro.mx/publica/provencio-foreign.html>
- Resolución 42/169 de la Asamblea General de las Naciones Unidas. (11 de diciembre de 1987). *Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales*. A/RES/42/169 <https://undocs.org/es/A/RES/42/169>
- Ribas, A., & Saurí, D. (2006). De la geografía de los riesgos a las geografías de la vulnerabilidad. En J. Nogué & J. Romero (Eds.), *Las otras geografías* (pp. 285-300). Valencia: Editorial Tirant lo Blanch.

- Rodríguez H, A., Olivier S, B., López V, R., Barragán M, C., Cañedo V, R., & Valera, M. (2013). Contaminación y riesgo sanitario en zonas urbanas de la subcuenca del río de La Sabana, ciudad de Acapulco. *Gestión y Ambiente*, 16(1), 85-96. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/28191>
- Rodríguez H., A., Olivier S., B., López V., R., & Barragán M., C. (2017). Construcción de saberes en un entorno vulnerable de la periferia de Acapulco. Percepción de riesgo frente a los problemas ambientales en Llano Largo. En A. Rodríguez, B. Olivier, & R. López (Eds.), *El desarrollo sustentable: desafíos y oportunidades* (pp. 177-192). México: Plaza y Valdés.
- Ruiz, L. E. (25 y 26 de marzo del 2010). *La gestión de cuencas en Chiapas, México. ¿Una estrategia exitosa de mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos del cambio climático?* Trabajo presentado en el Gurn-Ituc Workshop "Climate Change Impact On Employment And The Labour Market. Responses To The Challenges", Bruselas, Bélgica.
- Sánchez, A. (2017). *Se celebra en México la quinta plataforma global para la reducción del riesgo de desastres: elementos destacados del encuentro y aspectos a considerar en torno al tema*. México: Centro de Estudios Internacionales Gilberto Bosques. Recuperado de [https://centrogilbertobosques.senado.gob.mx/docs/NC\\_5PlatGlobalRiesgoMX\\_260517.pdf](https://centrogilbertobosques.senado.gob.mx/docs/NC_5PlatGlobalRiesgoMX_260517.pdf).
- Sarukhán, J., Carabias, J., Koleff, P., & Urquiza, T. (2012). *Capital Natural de México. Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado de [https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/AccionesEstrategicas\\_web.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/AccionesEstrategicas_web.pdf)
- Saurí, D. (2003). Tendencias recientes en el análisis geográfico de los riesgos ambientales. Áreas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, (23), 17-30. Recuperado de <https://revistas.um.es/areas/article/view/117861>
- SEDATU. (2018). *Censo de Viviendas Dañadas por los Sismos del Mes de Septiembre de 2017* [Base de Datos]. Recuperado de <http://transparencia.sedatu.gob.mx/#>
- SEDEMA & Gobierno de la Ciudad de México. (2018). *Activación del Programa para Contingencias Ambientales Atmosféricas (PCAA) en la ZMVM Contingencias (Fase I y Fase II)*. Recuperado de <http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/ultima-hora/calidad-aire/pcaa/pcaa-historico-contingencias.pdf>.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2009). *Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: report of the second ad hoc technical expert group on biodiversity and climate change (41)*. Recuperado de Montreal, Canadá: <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-41-en.pdf>
- SEMARNAT. (2014). *Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC)*. Recuperado de [http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/transparencia/programa\\_especial\\_de\\_cambio\\_climatico\\_2014-2018.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/transparencia/programa_especial_de_cambio_climatico_2014-2018.pdf)
- SEMARNAT. (2015). *Contribución prevista y determinada a nivel nacional de México*. Recuperado de [http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/mexico\\_indc\\_espanolv2.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/mexico_indc_espanolv2.pdf)

- SHCP. (2018). *Cuenta Pública. Tomo II: Gobierno Federal. Información programática. Gasto por categoría programática*. Recuperado de <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/>
- Strobl, E. (2012). The economic growth impact of natural disasters in developing countries: Evidence from hurricane strikes in the Central American and Caribbean regions. *Journal of Development Economics*, 97(1), 130-141. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2010.12.002>
- Subdirección de Riesgos por Fenómenos Hidrometeorológicos. (2019). *Interacciones extremas entre la tierra, la atmósfera y los océanos: ciclones tropicales* [Presentación de diapositivas]. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/449575/1.\\_RH\\_ciclones\\_tropicales.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/449575/1._RH_ciclones_tropicales.pdf)
- Toya, H., & Skidmore, M. (2007). Economic development and the impacts of natural disasters. *Economics Letters*, 94(1), 20-25. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2006.06.020>
- UNISDR. (1994). *Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro*. Recuperado de <https://eird.org/fulltext/Yokohama-strategy/YokohamaEspa%F1ol.pdf>
- UNISDR. (2005). *Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*. Recuperado de <https://www.eird.org/cdmah/contenido/hyogo-framework-spanish.pdf>
- UNISDR. (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastre*. Ginebra, Suiza.
- UNISDR. (2015). *Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030*. Recuperado de, Japón: [https://www.unisdr.org/files/43291\\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf](https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf)
- Ureste, M. (19 de octubre de 2017). *369 víctimas y miles de personas sin hogar: las cifras del #sismo19S*. Animal Político. Recuperado de <https://www.animalpolitico.com/2017/10/cifras-oficiales-sismo-19s/>
- Verificado 19S. (marzo de 2019). *Daños* [Base de Datos]. Recuperado de <https://verificado19s.org/wp-content/uploads/2019/03/Dan%CC%83os.csv>
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9(2). Recuperado de <https://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>
- Wallemacq, P., & House, R. (2018). *Economic losses, poverty & disasters: 1998-2017*. Bruselas, Bélgica: UNISDR-CRED. Recuperado de [https://www.unisdr.org/files/61119\\_credeconomiclosses.pdf](https://www.unisdr.org/files/61119_credeconomiclosses.pdf)
- Wiegand, T., Gunatilleke, S., Gunatilleke, N., & Okuda, T. (2007). Analyzing the Spatial Structure of a Sri Lankan Tree Species with Multiple Scales of Clustering. *Ecology*, 88(12), 3088-3102. <https://doi.org/10.1890/06-1350.1>
- Wilches, G. (2005). Fundamentos éticos de la gestión del riesgo. En A. Fernández (Comp.) (Ed.), *Comarcas vulnerables. Riesgos y desastres naturales en Centroamérica y el Caribe* (pp. 57-96). Buenos Aires, Argentina: CRIES. Recuperado de <http://www.cortaidh.or.cr/tablas/CD0322.pdf>

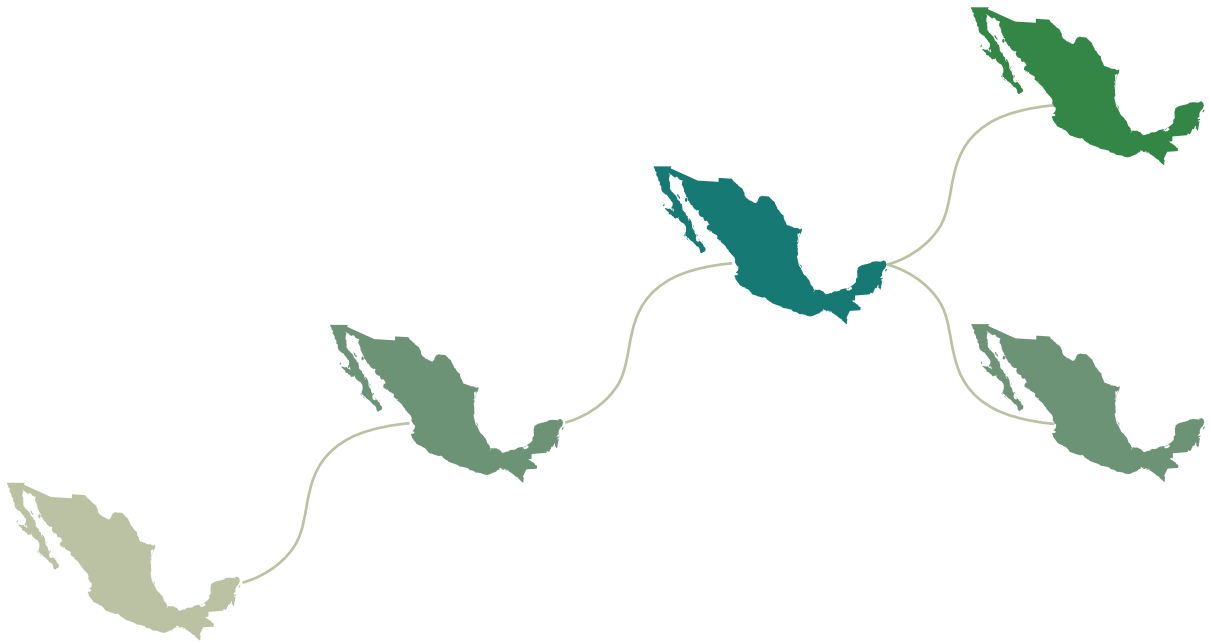


Williams, R., & Goodall, J. (04 de mayo de 1997). *The survival of the fittest* [radio], Ockham's Razor. Australian Broadcasting Corporation. Recuperado de <https://www.abc.net.au/radionational/programs/ockhamsrazor/the-survival-of-the-fittest/3566258>

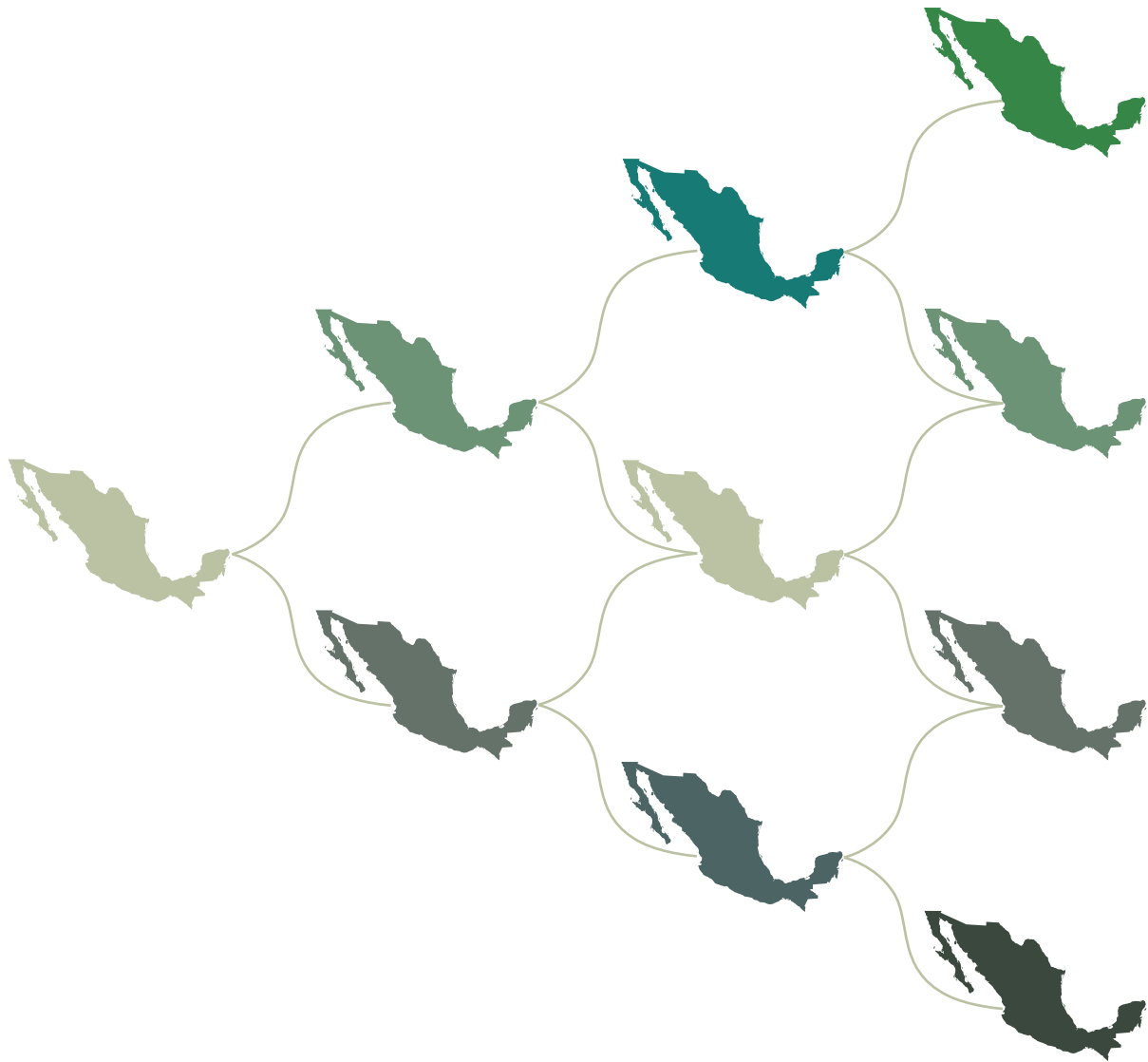
Zamora, H., & Avila, S. (10-12 de septiembre de 2018). *Socio-ecological resilience modeling: the policy implications of drought effects in the wildlife management system in Baja California Sur, Mexico* [Presentación de diapositivas]. Trabajo presentado en el 15th Congress of the International Society for Ecological Economics, Puebla, México. Recuperado de [http://www.deepuncertainty.org/wp-content/uploads/2018/12/dmdu2018\\_socio-ecological-resilience-modeling.pdf](http://www.deepuncertainty.org/wp-content/uploads/2018/12/dmdu2018_socio-ecological-resilience-modeling.pdf)

Eje 2.

Desastres y desarrollo



# Informe del Desarrollo en México



A 10 años de la Gran Recesión  
Desastres y desarrollo



Cordera Campos, Rolando, editor. | Provencio Durazo, Enrique, editor.  
A 10 años de la gran recesión: desastres y desarrollo / Rolando Cordera y Enrique Provencio (coordinadores).  
A diez años de la gran recesión : desastres y desarrollo.  
Primera edición. | Ciudad de México : Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios del Desarrollo, 2019. | Colección: Informe del Desarrollo en México.  
LIBRUNAM 2047848 (libro electrónico)  
ISBN colección: 978-607-02-9557-7  
ISBN (volumen): 978-607-30-2180-7  
Desarrollo económico - México - Siglo XXI. | México - Política económica - Siglo XXI. | Desastres naturales - Aspectos económicos - México. | Terremotos - Aspectos económicos - México.  
LCC HC135 | DDC 338.972—dc23

Primera edición: 15 de agosto de 2019

D.R. © 2019 Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, c.p. 04510,  
Ciudad de México.

Coordinación de Humanidades  
[www.humanidades.unam.mx](http://www.humanidades.unam.mx)

ISBN de la colección: 978-607-02-9557-7  
ISBN de la obra: 978-607-30-2180-7

Programa Universitario de Estudios del Desarrollo  
Planta baja del antiguo edificio Unidad de Posgrado,  
costado sur de la Torre II Humanidades, campus central  
de Ciudad Universitaria, Ciudad de México, Coyoacán,  
04510  
[www.pued.unam.mx](http://www.pued.unam.mx)

Esta edición y sus características son propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México  
Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio, sin autorización escrita del titular de los derechos  
patrimoniales.  
Hecho en México.

# Créditos y reconocimientos

## Coordinadores

Rolando Cordera\*  
Enrique Provencio\*

## Autores

Rolando Cordera\*  
Mario Luis Fuentes\*  
Enrique Provencio\*  
Alejandro Mohar - Centro GEO.  
Citlalli Hernández - Consultora independiente  
Cristina Olmedo - CENAPRED  
Delfino Vargas\*  
Ernesto Franco - CENAPRED  
Fernando Cortés\*  
Iliana Yaschine\*  
Irene Lungo - Consultora independiente  
Israel Banegas\*  
Jorge Eduardo Navarrete\*  
José Casar\*  
Karina Videgain\*  
Karla Méndez - CENAPRED  
Norlang Marcel García - CENAPRED  
Ramón Carlos Torres\*  
Ricardo Becerra - Instituto de Estudios para la Transición Democrática.  
Servando Valdés\*  
Véronique Sophie Avila - Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM.

## Autores de recuadro

Alexis Ortega - Becaria PAPIIT  
Bruno Manzanilla - Becario PAPIIT

## Colaboradores

Lucía Orta - Instituto de Estudios para la Transición Democrática.  
Rocío Camargo - Instituto de Estudios para la Transición Democrática.

## Diseño, edición, formación y corrección

Nayatzin Garrido\*

## Becarios del PUED

Carlos Alvarado  
Carlos González  
Daira Puga  
Ehekatzin García  
Eva García  
Marco Moreno  
Miriam Gutiérrez  
Victor Velasco

## Agradecimiento especial

Alejandro Burgos

\*Programa Universitario de Estudios del Desarrollo

## CONTENIDO

Presentación .....	11
--------------------	----

### EJE I. LA GRAN RECESIÓN

Saldos de la Gran Recesión, 2008 - 2018 .....	15
México a 10 años de la Gran Recesión: La persistencia del lento crecimiento y la profundización de la desigualdad .....	32
El cambio de la pobreza municipal en México entre 2010 y 2015 .....	62
Seguimiento de las condiciones de bienestar en el tiempo. Una mirada longitudinal de la pobreza en México 2012-2013 .....	70

### EJE II. DESASTRES Y DESARROLLO

Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana .....	86
Construcción social del riesgo: Apuntes para una gestión inclusiva y participativa del riesgo de desastres en México .....	100
El rol de los programas sociales ante desastres generados por fenómenos naturales. El caso del programa PROSPERA .....	107
Gestión del riesgo energético ante desastres .....	119
Adaptación al cambio ambiental global .....	132
Resiliencia de comunidades rurales .....	140
Desastres y condiciones socioeconómicas: Un análisis de riesgos del sismo del 19 de septiembre de 2017 .....	146
Desastre sin desarrollo: Los sismos del 7 y 19 de septiembre de 2017 en México .....	154