



doi 10.26359/52462.0806

Resumen de política / Policy Brief

Documento breve, claro y conciso que explica un problema público específico y ofrece recomendaciones basadas en evidencia para la toman las decisiones
Short, clear, and focused document that explains a specific public issue and offers evidence-based recommendations to decision-makers

Islas de calor urbano en San Francisco de Campeche: evidencia científica y una hoja de ruta de arborización para la adaptación climática	90
Seybaplaya, Campeche Ordenamiento Ecológico Territorial y transición hacia una ciudad próspera	93
Efectos sociales y económicos de la elevación del nivel del mar en las comunidades costeras de Tabasco y Campeche	99

doi 10.26359/52462.0802

Recibido 30/junio/2026. Aceptado 15/agosto/2026

JAINA Costas y Mares ante el Cambio Climático

Coordinación editorial de este número: Yassir E. Torres Rojas

Este es un artículo bajo licencia Creative Commons CC BY-NC-ND.



Resumen de Política / Policy Brief

Islas de calor urbano en San Francisco de Campeche: evidencia científica y una hoja de ruta de arborización para la adaptación climática

Basado en: Aké Turriza, K. A. 2025. Caracterización de Islas de Calor en San Francisco de Campeche: bajo escenarios de cambio climático y medidas de adaptación-mitigación. Tesis de Maestría, Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche.

Dirigida por E. Rivera Arriaga y D. M. Zermeño Díaz.

Mensaje central

San Francisco de Campeche presenta un fenómeno de Isla de Calor Urbano (ICU) en intensificación sostenida desde 1940, impulsado por la expansión urbana descontrolada y la pérdida de cobertura vegetal. Los puntos críticos de la ciudad alcanzan hasta 45°C de temperatura superficial, y más del 80% de la población percibe el problema y demanda acción gubernamental. La evidencia respalda una estrategia costo-efectiva y de rápida implementación: un programa integral de arborización urbana con especies nativas, respaldado por actualizaciones al marco legal, un sistema de monitoreo y mecanismos de financiamiento e incentivos.

45 °C Temperatura superficial máxima en puntos críticos de calor	1.46 °C Aumento térmico promedio por década frente a zonas periurbanas	2 496 ha Mancha urbana en 2020 (vs. 465 ha en 1940, ×5.4)	82.4 % De la población percibe el aumento de temperatura
--	--	---	--

El problema

La ciudad de San Francisco de Campeche (52.48 km², ~294,623 habitantes, crecimiento poblacional de 2.6% anual) ha experimentado una urbanización acelerada y deficientemente planificada. Entre 1940 y 2020 la superficie urbanizada pasó de 465 a 2,496 hectáreas y el número de viviendas se multiplicó de 3,858 a más de 85,297. Este crecimiento sustituyó vegetación y suelo permeable por concreto, asfalto y cubiertas metálicas, materiales que retienen calor y reducen la evapotranspiración natural.



El análisis de datos históricos (1940–2024, estaciones meteorológicas y Copernicus Climate Change Service) confirma un incremento sostenido y estadísticamente significativo de las temperaturas medias y mínimas. Las imágenes satelitales (Landsat, 1990–2024) identificaron puntos de calor concentrados en zonas de alta densidad de construcción y escasa vegetación, con temperaturas superficiales de hasta 45°C, mientras que las zonas con mayor densidad arbórea registran temperaturas hasta 3.5°C menores. El fenómeno no solo eleva el riesgo para la salud —estrés térmico, enfermedades respiratorias y cardiovasculares, especialmente en población vulnerable— sino que incrementa el consumo energético para climatización, con el consecuente costo económico y aumento de emisiones de gases de efecto invernadero.

La ciudadanía percibe el problema y respalda la acción

- 82.4 % de los encuestados percibe un aumento de temperatura en la última década.
- 72.8 % atribuye la formación de ICU a la urbanización y la pérdida de vegetación; 68 % vincula la pérdida de sombra vegetal con el aumento del calor en su entorno.
- 56 % reporta un mayor consumo de energía para refrigeración a causa del calor.
- 97.6 % considera que las autoridades locales deben implementar medidas para reducir el problema.

Hallazgos clave del estudio

1. La ICU es un fenómeno local, no solo global

El aumento de temperatura no se distribuye uniformemente: se concentra en zonas de alta densidad de edificación y baja cobertura vegetal, lo que confirma que responde en gran medida a decisiones locales de ordenamiento territorial y es, por tanto, un fenómeno que puede gestionarse con política pública.

2. La cobertura vegetal es la variable de mayor impacto

Las zonas con mayor densidad arbórea presentan temperaturas superficiales hasta 3.5 °C menores que las dominadas por concreto y asfalto, diferencia más marcada entre abril y junio. La literatura y los hallazgos del estudio coinciden en que la vegetación urbana puede reducir la temperatura del aire hasta 5°C y la temperatura superficial hasta 12 °C, según la densidad de cobertura.

3. El marco normativo actual es insuficiente

El Programa de Desarrollo Urbano (PDU) de Campeche presenta inconsistencias con las características naturales del territorio y no integra criterios de gestión de cuencas ni de mitigación térmica. Las Islas de Calor no están contempladas explícitamente en la legislación ambiental estatal ni municipal.

4. Las soluciones basadas en la naturaleza son la opción más costo-efectiva

Frente a alternativas tecnológicas (techos verdes, pavimentos reflectantes, materiales termocrómicos), el arbolado urbano con especies nativas ofrece beneficios ecológicos, sociales y económicos más amplios y sostenibles a largo plazo, además de menor costo de implementación y mantenimiento.



Recomendaciones de política pública

1 Programa integral de arborización urbana

- Implementar un plan de reforestación con especies nativas adaptadas al clima y suelos (Leptosol) de Campeche —p. ej. maculís amarillo, ciricote, chaká, tsalam, guayacán, x'kanlol— priorizando corredores de sombra en calles, avenidas, plazas y parques.
- Complementar con techos verdes y jardines verticales en zonas de alta densidad con limitaciones de espacio.
- Garantizar financiamiento público-privado sostenido para el mantenimiento: sin él, hasta 30% de los árboles plantados mueren en los primeros cinco años.

2 Regulación del crecimiento urbano con criterios de sostenibilidad climática

- Actualizar el Programa de Desarrollo Urbano (PDU) para alinearlos con las cuencas hidrológicas y las características naturales del territorio.
- Exigir a nuevos desarrollos un porcentaje mínimo de áreas verdes por vivienda, corredores ecológicos y límites a la impermeabilización del suelo.
- Adoptar el enfoque de “ciudad esponja”: pavimentos permeables y humedales urbanos para el manejo sostenible del agua pluvial.

3 Fortalecimiento del marco legal e institucional

- Incorporar explícitamente la mitigación de ICU en los Planes de Desarrollo Urbano Municipal y Estatal, y en la Ley de Protección, Conservación y Fomento de Arbolado y Áreas Verdes Urbanas del Estado de Campeche.
- Establecer sanciones por tala no autorizada y crear un Inventario de Arbolado Urbano actualizado.
- Crear incentivos fiscales (reducción de impuestos, subsidios) para propietarios y desarrolladores que conserven o incorporen vegetación y techos verdes.

4 Sistema de monitoreo y gobernanza basada en evidencia

- Establecer un Observatorio Climático Municipal que integre sensores térmicos, monitoreo satelital y a instituciones académicas (*e.g.*, EPOMEX-UAC).
- Publicar reportes anuales sobre la evolución de las ICU y la cobertura vegetal urbana para dar seguimiento a los avances.
- Impulsar programas de educación ambiental y participación comunitaria (tipo “Barrios por el Clima”) para sostener la conservación del arbolado en el largo plazo.

Por qué actuar ahora

Campeche crece a 2.6 % anual y para 2050 se proyecta que el 70 % de la población mundial residirá en zonas urbanas: cada año de retraso amplía la superficie construida sin criterios de mitigación térmica y encarece la reversión del problema. La ciudadanía ya respalda la intervención (97.6 %) y el estudio aporta una cartera de especies, criterios técnicos de plantación y un diagnóstico espacial de los puntos críticos de calor, lo que permite pasar directamente de la evidencia a la implementación.



Resumen de Política / Policy Brief

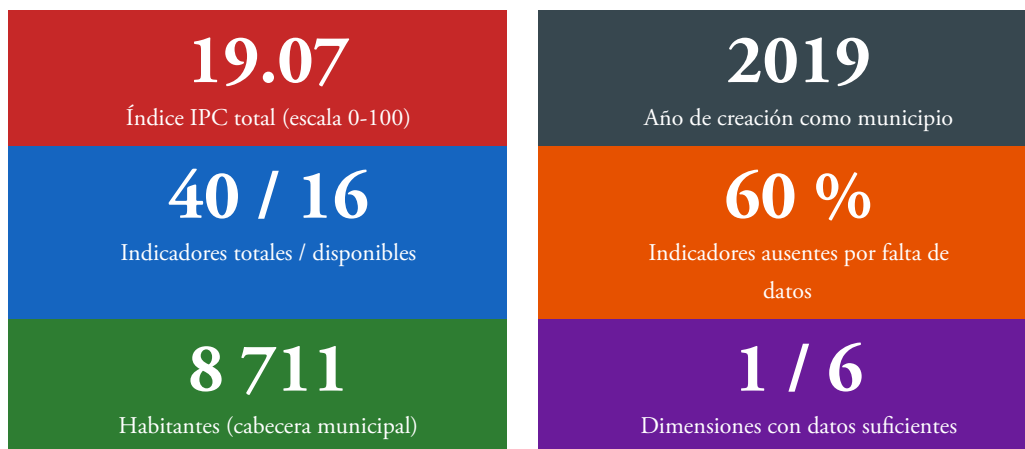
Seybaplaya, Campeche Ordenamiento Ecológico Territorial y transición hacia una ciudad próspera

Basado en: Escalante Zepeda, P. 2021. Análisis del Ordenamiento Ecológico Territorial de la ciudad de Seybaplaya, Campeche para su transición a una ciudad próspera de acuerdo al índice IPC de la ONU Hábitat. Tesis de Maestría. Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche
Dirigida por: Evelia Rivera Arriaga y Armando Anaya Hernández

Mensaje central

Seybaplaya, municipio de nueva creación en Campeche con vocación portuaria, pesquera y turística, presenta un Índice de Prosperidad Urbana (IPC) de apenas 19.07 sobre 100 — categoría muy débil —, con brechas críticas en sostenibilidad ambiental, gobernanza y equidad social. Urge activar un ordenamiento ecológico territorial propio, fortalecer las capacidades institucionales y alinear la dinámica portuaria con el desarrollo urbano sostenible, bajo el marco de los ODS y la Nueva Agenda Urbana.

Indicadores clave



Contexto

La ciudad de Seybaplaya es la cabecera del municipio homónimo —el número 12 de los 13 municipios de Campeche, creado en febrero de 2019 por emancipación del municipio de Champotón—. Se ubica entre la capital del estado y Champotón, sobre el litoral del Golfo de México.



Su economía descansa históricamente en la pesca artesanal y, desde 2001, en el puerto de altura cuya vocación principal es prestar servicios a la industria petrolera offshore y, en menor medida, al turismo de cruceros.

Este municipio concentra una paradoja relevante para la política pública: es nodo estratégico para la economía regional y estatal, pero carece de las herramientas institucionales, financieras y de planeación indispensables para encauzar ese potencial hacia el bienestar ciudadano. La presente investigación —Tesis de Maestría por Pavel Escalante Zepeda, dirigida por la Dra. Evelia Rivera Arriaga y el Dr. Armando Anaya Hernández en el Instituto EPOMEX de la UAC— aplica por primera vez el Índice Básico de Ciudades Prósperas (IPC) de ONU-Hábitat a Seybaplaya, y analiza su Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) como plataforma de desarrollo sostenible costero.

EL Problema: Crecimiento sin prosperidad

El puerto de Seybaplaya detonó un ciclo de crecimiento económico y urbano acelerado a partir de 2005, pero sin la planeación territorial ni la gobernanza municipal para gestionarlo. Los resultados son visibles:

- Expansión urbana de 208 ha (2004) a 295 ha (2018) sin instrumentos de regulación del suelo propios del municipio.
- Deterioro de la zona costera federal adyacente al malecón por actividad pesquera informal, residuos sólidos y construcción irregular.
- Inexistencia de sistema de tratamiento de aguas residuales; disposición final de residuos sólidos en predio agrícola sin certidumbre legal, con quema a cielo abierto.
- Dependencia presupuestal casi total del municipio de Champotón y transferencias federales; recaudación propia mínima.
- Proyecto Tren Maya sin paradero confirmado en Seybaplaya, contrariando expectativas locales y reduciendo el escenario de diversificación económica previsto.
- Diálogo nulo entre la Administración Portuaria Integral de Campeche (APICAM) y la autoridad municipal, generando un vacío de coordinación en el principal polo de desarrollo económico del territorio.

Hallazgos del Análisis: Resultados del IPC

El Índice Básico de Prosperidad de ONU-Hábitat evalúa 40 indicadores en seis dimensiones. Para Seybaplaya solo fue posible cuantificar 16 (40%), en parte por ser municipio de nueva creación cuyos datos se registraban aún a nombre de Champotón. El índice global resultante es 19.07, que corresponde al nivel «muy débil» según la escala de ONU-Hábitat, requiriendo priorización urgente de políticas urbanas en todas las dimensiones.

Dimensión	Valor IPC	Nivel	Acción requerida
Productividad	25.02	Muy débil	Priorizar política urbana
Infraestructura de desarrollo	17.55	Muy débil	Priorizar política urbana
Calidad de vida	33.52	Muy débil	Priorizar política urbana
Equidad e inclusión social	13.11	Muy débil	Priorizar política urbana
Sostenibilidad ambiental	11.83	Muy débil	Priorizar política urbana
Gobernanza y legislación	14.96	Muy débil	Priorizar política urbana



Ninguna dimensión alcanza el umbral mínimo de 40 puntos para ser calificada como «débil» —el segundo nivel más bajo— en la escala global de prosperidad. Esto refleja la condición estructural de un municipio que inicia su institucionalidad sin contar aún con los datos, recursos humanos ni instrumentos de planeación que una gestión municipal plena requiere.

Dimensiones más críticas

Sostenibilidad Ambiental • 11.83	Gobernanza y Legislación • 14.96
• Sin sistema de monitoreo de calidad del aire (zona industrial-portuaria) • Sin planta de tratamiento de aguas residuales • Residuos sólidos gestionados sin cumplir NOM-083-SEMAR-NAT-2020 • Sin energía renovable integrada al sistema municipal	• Recaudación de ingresos propios mínima o nula • Sin datos de deuda subnacional ni eficiencia del gasto • Diálogo nulo entre APICAM y autoridad municipal • Transición aún incompleta de junta municipal a ayuntamiento

Ordenamiento Ecológico Territorial: Estado actual y brechas

El territorio de Seybaplaya se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Territorial VII (UGT VII) del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Champotón (2008), bajo política de aprovechamiento sustentable. Esta UGT es compatible con usos agrícolas, apícolas, agroforestales y de bienes y servicios ambientales; restringe minería y caña. Sin embargo, el ordenamiento existente presenta brechas importantes frente a la nueva realidad municipal:

- No contempla lineamientos específicos para la zona costera de playa Payucan, principal activo natural y turístico del municipio.
- No reconoce la dinámica de sedimentación costera ni la fragilidad diferenciada de manglares, pastos marinos y ecosistemas de galería en el litoral.
- Fue elaborado antes de la creación del municipio: no incorpora la perspectiva institucional ni las necesidades de planeación de Seybaplaya como entidad autónoma.
- Existen aprovechamientos de materiales pétreos activos dentro de la UGT VII, concesionados por la ampliación portuaria, sin evaluación actualizada de impacto acumulativo.
- La falta de metadatos e imágenes satelitales de alta resolución (Landsat 8 a 30 m de resolución es insuficiente a escala local) limita la precisión del análisis territorial.

El análisis multicriterio aplicado mediante SIG (ArcGIS/QGIS) y el método Delphi con actores locales confirman que la zona urbana de Seybaplaya se expande principalmente al sur-suroeste, siguiendo la conectividad vial de la autopista Champotón-Campeche, con el mayor crecimiento en colonias colindantes a este eje vial. La integración Puerto-Ciudad sigue siendo el mayor desafío territorial.



Recomendaciones de política pública

Las siguientes recomendaciones se derivan de los hallazgos del IPC y del análisis de ordenamiento ecológico territorial, orientadas a los tres órdenes de gobierno, la APICAM y la sociedad civil. Se presentan ordenadas por urgencia y factibilidad:

R1 Elaborar el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) propio de Seybaplaya

- Gestionar ante SEMARNAT y el gobierno del estado un POET específico para el municipio, con base en la UGT VII de Champotón como punto de partida.
- Incorporar una Unidad de Gestión Territorial costera específica para la franja litoral con lineamientos de protección de playa Payucan, manglares y dinámica sedimentaria.
- Integrar la dinámica portuaria y sus necesidades de suelo en la zonificación, estableciendo una zona de amortiguamiento entre el puerto industrial y el área urbana.
- Emplear fotogrametría con drones para obtener imágenes de alta resolución que superen las limitaciones de Landsat 8 (30 m) en el análisis territorial local.

R2 Fortalecer la gobernanza y las finanzas municipales

Consolidar la transición de junta municipal a ayuntamiento constitucional con capacidades técnicas y administrativas plenas.

Establecer un convenio formal de coordinación y prestación de servicios entre la autoridad municipal y APICAM: recolección de residuos, suministro de agua, uso de suelo en la zona portuaria.

Diversificar la base de ingresos propios mediante catastro actualizado, cobro eficiente de derechos por servicios y aprovechamiento de la actividad portuaria como fuente de ingresos locales.

Crear un Comité Institucional de Prosperidad Urbana como instancia técnica permanente que monitoree el IPC, oriente el gasto público y rinda cuentas a la ciudadanía.

R3 Resolver la crisis de sostenibilidad ambiental

- Gestionar financiamiento federal (CONAGUA/SEMARNAT) para construir un sistema de drenaje sanitario y una planta de tratamiento de aguas residuales conforme a normativa.
- Regularizar y modernizar el sistema de recolección y disposición final de residuos sólidos conforme a la NOM-083-SEMARNAT-2020, eliminando la práctica de quema a cielo abierto.
- Instalar al menos una estación de monitoreo de calidad del aire en la zona de influencia del puerto y la zona urbana.
- Fomentar la economía azul y la implementación de energías renovables (solar y marina) como modelo de desarrollo del municipio, articulado con el sector pesquero y turístico.



R4 Generar información estadística de base municipal

- Establecer un convenio con INEGI para generar datos estadísticos específicos para el municipio de Seybaplaya, diferenciándolos de los de Champotón.
- Implementar un sistema local de registro de indicadores urbanos: empleo, salud, seguridad, educación, calidad ambiental, que alimente el IPC y los ODS en escala local.
- Aplicar la versión completa (no sólo básica) del índice de prosperidad en el corto plazo, y complementarla con el Índice de Competitividad Urbana para análisis económico más preciso.
- Realizar encuestas de percepción ciudadana de manera periódica como insumo para la evaluación de políticas y la planeación participativa.

R5 Mejorar la calidad de vida y la equidad social

- Incentivar programas federales y estatales de atención médica in situ (IMSS/ISSSTE/SSA) dado que la infraestructura hospitalaria más cercana implica desplazamiento.
- Desarrollar programas específicos de empleo juvenil y economía local que reduzcan la dependencia de empleos informales en el sector pesquero.
- Ampliar el acceso a internet residencial —actualmente en sólo el 7% de los hogares— como infraestructura habilitante para economía digital, educación y teletrabajo.
- Diseñar un programa de mejoramiento barrial que integre mejora de vivienda, espacio público, saneamiento y servicios en colonias con mayor rezago.

R6 Articular la agenda de desarrollo con marcos globales

- Incorporar formalmente a Seybaplaya al sistema de medición del CPI de ONU-Hábitat con acompañamiento técnico de INFONAVIT y SEDATU.
- Adoptar los ODS, especialmente el ODS 11 (ciudades y comunidades sostenibles), como marco orientador del Plan de Desarrollo Municipal.
- Impulsar la inscripción de Seybaplaya en redes de ciudades costeras resilientes y explorar cooperación internacional a través de programas de ONU-Hábitat y el Programa de Zonas Económicas.
- Promover la Economía Azul como modelo de desarrollo costero-portuario sostenible, alineado con la NAU y con el potencial turístico y pesquero del territorio.



Actores responsables y plazos

Recomendación	Actor principal	Plazo	Recursos
R1 · POET municipal propio	Municipio + SEMARNAT + Gobierno del Estado	12-24 meses	Presupuesto federal SEMARNAT
R2 · Gobernanza y finanzas	Ayuntamiento + APICAM + Gobierno Estatal	6-18 meses	Recursos propios + apoyos estatales
R3 · Sostenibilidad ambiental	CONAGUA + SEMARNAT + Municipio	18-36 meses	CONAGUA, BID, fondos climáticos
R4 · Información estadística	INEGI + Municipio + INFO-NAVIT + SEDATU	6-12 meses	Convenios interinstitucionales
R5 · Calidad de vida y equidad	Municipio + SEP + SSA + IMSS	12-24 meses	Programas federales sectoriales
R6 · Alineación con agenda global	Municipio + INFONAVIT + SEDATU + ONU-Hábitat	12-18 meses	Cooperación técnica ONU

Conclusión

Seybaplaya encarna el dilema de muchos municipios costeros latinoamericanos: territorio estratégico para la economía regional, pero con instituciones incipientes y sin los instrumentos de planeación para conducir ese potencial hacia el bienestar compartido. Un índice IPC de 19.07 no es sólo una cifra: es la expresión cuantitativa de un desajuste estructural entre el crecimiento económico impulsado por el puerto y la capacidad del Estado local para gestionar sus consecuencias.

La buena noticia es que Seybaplaya parte de una ventaja: su patrimonio natural costero —playa Payucan, manglares, la conectividad con los ecosistemas del Golfo de México— y su posición geográfica entre la capital y el sur del estado son activos reales. La Economía Azul, el turismo sostenible, la pesca responsable y los servicios portuarios de calidad pueden ser pilares de un modelo de prosperidad propio, siempre que se construyan sobre un ordenamiento territorial sólido, gobernanza efectiva y datos confiables.

Las recomendaciones de este policy brief no requieren grandes recursos para iniciarse: requieren voluntad política de diálogo entre el municipio y APICAM, prioridad presupuestal en saneamiento básico, y la decisión de construir un sistema de información municipal propio. El camino hacia el ODS 11 comienza con esos pasos concretos.

Visión al 2030

Seybaplaya: municipio costero próspero, con gobernanza activa, ecosistemas costeros conservados, economía diversificada y ciudadanía con acceso equitativo a servicios de calidad.



Resumen de Política / Policy Brief

Efectos sociales y económicos de la elevación del nivel del mar en las comunidades costeras de Tabasco y Campeche

Basado en: Pan Barcel, J.A. 2026. Efectos sociales y económicos de la elevación del nivel del mar en las comunidades costeras de Tabasco y Campeche. Tesis de Maestría. Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche
 Dirigida por: Evelia Rivera Arriaga, Lilia María Gama Campillo, Angelina del C. Peña Puch e Ismael de Jesús Mariño Tapia

Mensaje clave

La elevación del nivel del mar (SLR) ya afecta a comunidades costeras de Tabasco y Campeche de manera desigual, y su costo de reubicación proyectado —de decenas de millones a más de 39,000 millones de pesos según la localidad y el escenario— recaerá principalmente en el gobierno como gasto correctivo. Las instituciones de los tres órdenes de gobierno muestran capacidades bajas a medias, con nula eficacia en alto y escasa coordinación horizontal y vertical, lo que compromete su capacidad de implementar el Marco de Sendai antes de que los costos se disparen.

+39 500 MDP Costo máximo proyectado de reubicación en Cd. del Carmen a 2100 (SSP5-8.5)	57 218 Viviendas potencialmente afectadas en Cd. del Carmen al 2100	0 Instituciones (de 28) con eficacia “alta” en la gestión del riesgo	\$261.5 MDP Pérdida pesquera estimada en Centla, Tabasco (2019–2021)
--	---	--	--

Contexto y problema de política

El cambio climático intensifica la elevación del nivel del mar en el Golfo de México (1.8–3.6 mm/año), generando erosión costera, inundación e impactos socioeconómicos en zonas bajas y densamente pobladas. En México, hasta 1.7 millones de personas podrían convertirse en migrantes climáticos internos hacia 2050. Desde 2016 el desplazamiento climático forma parte del marco legal nacional (reforma a la Ley General de Cambio Climático), pero su traducción en política pública local sigue siendo incipiente. La investigación analizó cuatro localidades contrastantes —El Bosque y Guano Solo (Tabasco), y San Francisco de Campeche y Ciudad del Carmen (Campeche)— mediante entrevistas y encuestas a la población, un análisis de inundación con la metodología Bathub en SIG bajo tres escenarios de emisión del IPCC (SSP1-1.9, SSP3-7 y SSP5-8.5) a 2030, 2050 y 2100, y



un cuestionario de capacidad institucional aplicado a 28 instituciones de gobierno municipal, estatal y federal, evaluadas conforme al Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres.

Hallazgos principales

1. La percepción social del riesgo no coincide con la exposición física

- El Bosque (Tabasco) ya fue reubicado tras confirmarse que su antiguo asentamiento era de alto riesgo; sin embargo, la población reporta baja adaptación social, pérdida de vínculo con el mar y dificultad para continuar su actividad pesquera desde el nuevo emplazamiento.
- Guano Solo reconoce el avance del mar, pero su preocupación inmediata son las inundaciones pluviales de cuerpos de agua cercanos, no el SLR; el 76.2% carece de drenaje.
- San Francisco de Campeche está informada sobre el cambio climático, pero no lo percibe como prioridad cotidiana; su impacto físico proyectado es moderado.
- Ciudad del Carmen combina el mayor reconocimiento del cambio climático como problema con la menor acción preventiva, y a la vez concentra las cifras más alarmantes de exposición y pérdida económica.

2. La exposición a inundación es fuertemente asimétrica entre localidades

Bajo el escenario más severo (SSP5-8.5) hacia 2100, el área potencialmente inundada crece de forma sustancial en todas las localidades, pero de manera desproporcionada en Ciudad del Carmen, que concentra más del 90% de la superficie y de las viviendas en riesgo del conjunto estudiado.

Localidad	Ha inundadas 2030 (SSP1-1.9)	Ha inundadas 2100 (SSP5-8.5)	Viviendas afectadas 2100 (SSP5-8.5)
El Bosque	n.d.	n.d.	75
Guano Solo	143.2	162.8	43
San Francisco de Campeche	197.9	496.7	2,149
Ciudad del Carmen	2,226.6	3,864.4	57,218

Fuente: elaboración propia a partir del análisis de inundación Bathrub-SIG de la tesis (n.d. = sin viviendas sobre la línea de costa; riesgo latente identificado en cuerpos de agua interiores).

3. El costo económico de la reubicación es alto y crecerá con el tiempo

El costo hipotético de reubicación de vivienda —que integra terreno, construcción y enseres mínimos (86 058.69 MXN por hogar)— va de 26–52 millones de pesos en las comunidades tabasqueñas hasta 582 millones–1 486 millones en San Francisco de Campeche y hasta 24379–39 553 millones de pesos en Ciudad del Carmen, dependiendo del escenario y del año. Adicionalmente, la pérdida pesquera en Tabasco (Centla) se estimó en 261.5 millones de pesos entre 2019 y 2021, equivalente a cerca de 51 275 pesos anuales por pescador —cifras conservadoras al basarse solo en tres especies con precios al consumidor.

El estudio advierte que este costo será asumido por el gobierno de forma mayormente correctiva —es decir, después del daño— y no preventiva, lo que encarece la respuesta frente a una intervención anticipada.



4. Las capacidades institucionales son insuficientes para una respuesta anticipatoria

- Ninguna de las 28 instituciones evaluadas alcanzó nivel “alto” de eficacia; solo Protección Civil del Estado de Tabasco alcanzó nivel alto de efectividad (impacto tangible).
- El personal operativo y de mandos medios de áreas de infraestructura, obras públicas y ordenamiento territorial desconoce en general el Marco de Sendai y otros instrumentos legales aplicables; el conocimiento existente se concentra en mandos superiores.
- Existe baja vinculación horizontal (entre dependencias) y vertical (entre órdenes de gobierno), y varias instituciones —incluidas dependencias municipales de Ciudad del Carmen y de ordenamiento territorial en Tabasco— se negaron a responder los cuestionarios de transparencia, lo que impidió un diagnóstico institucional completo en la localidad de mayor riesgo.
- Los marcos normativos estatales (p. ej. el Programa Estatal ante el Cambio Climático de Campeche y el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial de Tabasco) reconocen el problema de las inundaciones costeras y, en algunos casos, la necesidad de reubicación, pero no siempre se aplican de forma consistente en la práctica.

Implicaciones de política

Los hallazgos sugieren tres brechas centrales que la política pública debe cerrar: (1) una brecha de percepción-exposición, que impide priorizar recursos donde el riesgo físico es mayor; (2) una brecha de financiamiento anticipatorio, dado que el gasto público reacciona después del daño en lugar de prevenirlo; y (3) una brecha de capacidad institucional y de coordinación, que limita la aplicación efectiva de los marcos legales ya existentes, incluido el Marco de Sendai.

Recomendaciones

Para los gobiernos estatales de Tabasco y Campeche

- Priorizar a Ciudad del Carmen como caso de atención urgente: es la localidad con mayor exposición física, mayor costo económico proyectado y menor respuesta institucional documentada; se recomienda un diagnóstico institucional obligatorio y un monitoreo específico de SLR, actualmente ausente.
- Incorporar explícitamente criterios de desplazamiento y reubicación climática en los programas estatales de cambio climático y ordenamiento territorial, con mecanismos de seguimiento verificables.
- Diseñar mecanismos de financiamiento anticipatorio (fondos de contingencia o de adaptación) que reduzcan la dependencia del gasto correctivo posterior al desastre.

Para las dependencias federales, estatales y municipales

- Fortalecer la capacitación del personal operativo y de mandos medios sobre el Marco de Sendai y los instrumentos legales de cambio climático aplicables a su función, no solo en niveles directivos.
- Adoptar un sistema de indicadores integrado (subíndices estratégico, operativo, social y económico) consolidado en un Índice Sintético de Efectividad, que convierta acciones dispersas en



metas verificables y permita comparar el desempeño entre instituciones.

- Establecer protocolos de coordinación horizontal (entre Protección Civil, Medio Ambiente, Obras Públicas y Ordenamiento Territorial) y vertical (municipal–estatal–federal), hoy prácticamente inexistentes.
- Garantizar el cumplimiento de las obligaciones de transparencia y acceso a la información ante solicitudes relacionadas con riesgo climático, en particular en los municipios de mayor exposición.

Para el diseño de programas de reubicación

- Incluir apoyo psicosocial y de reintegración económica junto con la vivienda física: la experiencia de El Bosque muestra que la vivienda nueva no garantiza bienestar ni continuidad de los medios de vida si no se atienden los vínculos comunitarios y la actividad económica previa (particularmente la pesca).
- Presupuestar de forma realista los costos totales de reubicación (terreno, construcción y enseres mínimos), no solo el valor de la vivienda, usando como referencia los montos calculados en este estudio.
- Adoptar un enfoque interdisciplinario —social, económico, ambiental, cultural y político— informado por una teoría del cambio explícita, en lugar de intervenciones sectoriales aisladas.

Para la generación de conocimiento y monitoreo

- Ampliar el monitoreo costero y la disponibilidad de datos en Ciudad del Carmen, donde la falta de información impidió una aplicación completa de la metodología de inundación pese a ser la zona de mayor actividad económica (petrolera) y mayor riesgo.
- Armonizar nacionalmente las metodologías de cuantificación de costos sociales y económicos del desplazamiento climático, hoy dispersas y dependientes del enfoque de cada investigador o dependencia.
- Impulsar el uso combinado de Sistemas de Información Geográfica, modelos de simulación (p. ej. FVCOM) y soluciones basadas en la naturaleza como insumos para la planeación adaptativa.

Nota metodológica

Este brief resume resultados de una investigación de maestría del Instituto EPOMEX (Universidad Autónoma de Campeche) basada en entrevistas semiestructuradas y encuestas digitales aplicadas en cuatro comunidades costeras, un análisis de riesgo de inundación con la metodología Bathhtub en SIG bajo los escenarios de emisión SSP1-1.9, SSP3-7 y SSP5-8.5 del IPCC (2022), y un cuestionario de capacidad institucional (eficiencia, eficacia y efectividad) aplicado a 28 instituciones de gobierno. Las cifras económicas deben interpretarse como órdenes de magnitud: se basan en metodologías de valoración parcial (p. ej. solo tres especies pesqueras con precios al consumidor de PROFECO) y en supuestos estáticos de inundación (bathtub), por lo que constituyen una primera aproximación y no una estimación definitiva.