



Plan de Adaptación basado en la Naturaleza de Manzanillo - Cuba (2024-2030)

Autoras: Gabriela García Portuondo y Ana Sánchez Pereira

Revisión: Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo, y
equipo de coordinación regional de Nature4Cities - PNUMA

MENSAJES CLAVE

Este plan se formula como complemento al Plan de Ordenamiento Urbano de la ciudad de Manzanillo para el periodo 2024-2030. A partir de una revisión del contexto legislativo, económico y climático de la ciudad, se proponen un conjunto de acciones concretas para integrar la adaptación a la variabilidad y el cambio climático en la planificación urbana de la ciudad. Para ello, se resumen 5 mensajes clave, que se pueden leer en detalle en este reporte:

- **Enfoque en Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN):** El plan destaca la importancia de utilizar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como complemento a las infraestructuras grises para enfrentar los riesgos climáticos actuales y futuros. Se enfatiza la necesidad de preservar y capitalizar los ecosistemas naturales para el desarrollo sostenible y el bienestar humano.
- **Adaptación integrada y multifacética:** El documento subraya que la adaptación al cambio climático en Manzanillo debe abordar diversos desafíos de desarrollo, incluyendo aspectos económicos, sociales, demográficos y ambientales. Propone un enfoque integrado que no solo responda a las amenazas climáticas actuales y futuras, sino que también considere la planificación urbana y municipal existente, la cual se actualiza sistemáticamente.
- **Gobernanza participativa y coordinada:** Se destaca la importancia de la gobernanza efectiva y la participación de múltiples actores en la implementación del plan. Esto incluye desde actores locales estatales hasta el sector privado, con el objetivo de asegurar una ejecución efectiva y sostenible de las medidas propuestas.
- **Monitoreo y evaluación continua:** El plan propone un sistema robusto de monitoreo y evaluación para verificar el progreso y ajustar las estrategias según sea necesario. Esto incluye la participación de la ciencia ciudadana y la transparencia en la comunicación de los resultados alcanzados, en plena correspondencia con el sistema de planes de ordenamiento territorial y urbano que recoge la Ley 145/2021 al respecto.
- **Incorporación de perspectiva de género:** Se reconoce la importancia de la equidad en todas las etapas del plan. Además, se propone una estrategia transformadora de equidad de género e inclusión social (GESI-transformative por sus siglas en inglés), transversalizando esta perspectiva en todas las acciones de adaptación. Esta estrategia asegura que las mujeres y otros grupos socialmente marginados sean considerados y empoderados activamente en el proceso, promoviendo su participación equitativa y liderazgo en la toma de decisiones.

ÍNDICE

MENSAJES CLAVE	2
LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	5
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 Antecedentes	7
1.2 Cambio climático y ciudades	8
1.3 Manzanillo frente al cambio climático	8
2. METODOLOGÍA	9
3. VISIÓN ESTRATÉGICA Y PRINCIPIOS RECTORES	11
3.1 Principios rectores del Plan de Adaptación basado en la Naturaleza	12
4. MARCO LEGISLATIVO Y REGULATORIO.....	14
4.1 Marco político cubano sobre cambio climático y planificación urbana	14
4.2 Alineación del Plan de Adaptación con los instrumentos de planificación locales.....	15
5. MECANISMOS FINANCIEROS	16
5.1 Mecanismos financieros para la adaptación.....	16
5.2 Oportunidades para integrar al sector privado en la adaptación.....	18
6. VULNERABILIDAD Y RIESGO CLIMÁTICO	19
6.1 Clima presente y futuro: Peligros identificados para la ciudad.....	19
6.2 Exposición: Identificación de puntos críticos (hotspots) de la ciudad ante los impactos del cambio climático.....	22
6.3 Vulnerabilidades y riesgos climáticos identificados.....	23
7. PRIORIZACIÓN DE SBN	26
7.1 Portafolio de opciones de SbN	28
8. GOBERNANZA	30
9. ESTRATEGIA DE TRANSVERSALIZACIÓN DE GÉNERO	32
10. PLAN DE ACCIONES	34
11. MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PLAN.....	40
11.1 Fichas informativas de las medidas y/o estrategias priorizadas para Manzanillo contenidas en el plan	41
11.2 Método de verificación y seguimiento del plan	44
12. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	45
13. BIBLIOGRAFÍA Y HERRAMIENTAS DE APOYO	46
14. ANEXOS.....	49
Anexo 1: Metodología del taller de priorización de SbN urbanas.....	49
Anexo 2: Actores del sector privado identificados según SbN prioritarias en la ciudad....	50

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de Manzanillo.	8
Figura 2. Proceso de elaboración del Plan de adaptación	9
Figura 3. Taller de consulta en Manzanillo. Octubre 2022	10
Figura 4. Visión y componentes del plan de adaptación basado en la naturaleza	11
Figura 5. Principios rectores del Plan de Adaptación basado en la Naturaleza	13
Figura 6. Principios rectores del plan de adaptación basado en la Naturaleza relacionados con principios de la Ley 150 y Ley 145	13
Figura 7. Instrumentos regulatorios y normativos nacionales	14
Figura 8. Estrategia de Desarrollo Municipal de Manzanillo – 2030	15
Figura 9. Fondos y mecanismos financieros para implementar SbN en la ciudad. Fuente: Elaboración propia basada en la consulta de diversas fuentes.	18
Figura 10. Proyecciones de los peligros del cambio climático	19
Figura 11. Cambios en las inundaciones por ascenso del nivel del mar y otras variables climáticas según los escenarios RCP (RCP 1.9, RCP 4.5 y RCP 8.5) para 2030 y 2050 en la ciudad de Manzanillo, con identificación de escuelas y hospitales en zonas inundables.	20
Figura 12. Localización de las principales cañadas con riesgo de inundaciones pluviales en Manzanillo.	21
Figura 13. Cambios en las islas de calor en función de diferentes escenarios de incremento de temperatura media para el periodo 2030-2050 para la ciudad de Manzanillo.	22
Figura 14. Cascada de impactos para la ciudad de Manzanillo	25
Figura 15. Propuestas a largo plazo (escenario 2050-2100)	27
Figura 16. Propuestas priorizadas	27
Figura 17. Integración de SbN urbanas priorizadas con intervenciones grises complementarias y acciones en curso	29
Figura 18. Instituciones y sectores que integran el Grupo de Trabajo de SbN	30
Figura 19. Niveles de Gobernanza	31
Figura 20. Impactos diferenciados de hombres y mujeres ante el cambio climático	32
Figura 21. Transición hacia enfoques de género transformadores	33
Figura 22. Estrategia de transversalización de género para la ciudad	33
Figura 23. Ejes estratégicos del Plan de Acción	34
Figura 24. Acciones del plan	39
Figura 25. Pasos para el proceso de M&E de estrategias de adaptación.	40
Figura 26. Criterios SMART.	40
Figura 27. Preguntas exploratorias realizadas a actores clave	49

LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
ALC	América Latina y el Caribe
AF	Fondo de Adaptación / Adaptation Fund
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente
CNA	Cooperativas No Agropecuarias
DMOTU	Dirección Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbanismo
DPOTU	Delegación Provincial de Ordenamiento Territorial y Urbanismo
EAN	Estrategia Ambiental Nacional
EDM	Estrategia de Desarrollo Municipal
FONADEF	Fondo Nacional de Desarrollo Forestal
FONCI	Fondo Financiero de Ciencia e Innovación
FNMA	Fondo Nacional de Medio Ambiente
FVC/GCF	Fondo Verde para el Clima / Green Climate Fund
GEF	Global Environment Facility / Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GESI	Equidad de Género e Inclusión Social / Gender Equality and Social Inclusion
ICIMAR	Instituto de Ciencias del Mar
INOTU	Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo
MIPYMES	Micro, Pequeñas y Medianas Empresas
NAU	Nueva Agenda Urbana
NDVI	Índice de vegetación normalizado
PDL	Proyecto de Desarrollo Local
PE	Presupuesto del Estado
PNCMS	Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de los Suelos
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POU	Plan de Ordenamiento Urbano
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PSA	Pago por Servicios Ambientales
PVR	Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo
SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza
TCP	Trabajador por Cuenta Propia

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Adaptación: es el proceso de ajuste al clima actual o esperado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación busca moderar o evitar daños o aprovechar oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima esperado y sus efectos. Se define como la actividad que pueden reducir la vulnerabilidad de los sistemas humanos o naturales a los impactos del cambio climático y riesgos relacionados con el clima, mediante la conservación o aumento de la capacidad de adaptación y resiliencia. (IPCC, 2022)

Adaptación basada en Ecosistemas: es un enfoque que utiliza la gestión, conservación y restauración de ecosistemas para ayudar a las comunidades a enfrentar los efectos del cambio climático. Este enfoque reduce la vulnerabilidad y aumenta la resiliencia mediante soluciones sostenibles y costo-efectivas, como la protección de bosques, humedales y manglares. Además de mitigar riesgos climáticos, la AbE ofrece beneficios colaterales, como la conservación de la biodiversidad y la mejora de medios de vida locales. (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2009).

Enfoque GESI (Género, Equidad e Inclusión Social): busca garantizar que las políticas, programas y proyectos consideren y aborden las desigualdades de género y las barreras sociales que enfrentan grupos vulnerables, como mujeres, comunidades indígenas, personas con discapacidad y otros colectivos marginados. Este enfoque promueve la participación activa y equitativa de todas las personas en la toma de decisiones, asegurando que los beneficios del desarrollo sean distribuidos de manera justa y que se reduzcan las brechas estructurales. Además, el GESI reconoce la diversidad de experiencias y necesidades, integrando principios de justicia social y derechos humanos para fomentar sociedades más inclusivas y resilientes frente a desafíos como el cambio climático. (UN Women, 2017)

Instrumentos de recuperación de plusvalías urbanas: son mecanismos fiscales y normativos que permiten a los gobiernos captar parte del incremento en el valor del suelo generado por inversiones públicas, cambios en la normativa urbana o desarrollo de infraestructuras. Estos instrumentos buscan que las ganancias derivadas de acciones colectivas no se concentren únicamente en propietarios privados, sino que contribuyan al financiamiento de obras públicas, servicios urbanos y proyectos de desarrollo sostenible. Entre las herramientas más comunes se incluyen contribuciones por mejoras, impuestos sobre la valorización del suelo y cargas urbanísticas. La implementación de estos instrumentos promueve una distribución más equitativa de los beneficios del desarrollo urbano y fortalece la capacidad de los gobiernos locales para invertir en infraestructura y servicios. (Smolka, 2013)

Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN): La Asamblea de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA 5.2/EA 5) define las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como medidas encaminadas a proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sostenible y gestionar los ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros y marinos naturales o modificados que hacen frente a los problemas sociales, económicos y ambientales de manera eficaz y adaptativa, procurando al mismo tiempo bienestar humano, servicios ecosistémicos, resiliencia y beneficios para la biodiversidad.

Resiliencia: se define como la capacidad de los ecosistemas sociales, económicos y sociales para hacer frente a un acontecimiento peligroso o a una tendencia o perturbación, respondiendo o reorganizándose de manera que mantengan su función, identidad y estructura esenciales, así como la biodiversidad en el caso de los ecosistemas, manteniendo al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación. La resiliencia es un atributo positivo cuando mantiene dicha capacidad de adaptación, aprendizaje y/o transformación (AR6, IPCC 2022).

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Cuba, como archipiélago entre el Mar Caribe y el Océano Atlántico, sufre los efectos del cambio climático con un aumento significativo en los eventos meteorológicos severos, que según los escenarios elaborados pueden incidir en la modificación del clima. En las últimas tres décadas, 14 tormentas tropicales y 7 huracanes han azotado al país (Cubadebate, 2022), incluyendo 4 de categoría IV y 5 de categoría V. Además, se han observado cambios en variables meteorológicas y clima en general tales como: el incremento de la temperatura media anual; la disminución de la nubosidad; las sequías más intensas y prolongadas; el incremento de las precipitaciones mayores de 50 mm; y una mayor influencia anticiclónica.

Alrededor del 44% del territorio nacional se encuentra en ecosistemas frágiles, debido a su carácter insular y las condiciones geográficas existentes. En ellos se localiza el 27% de la población urbana del país, con un predominio en los ecosistemas costeros (IUCN, 2014). Esto a su vez, se ha visto acompañado por un significativo crecimiento urbano en los últimos 50 años, resultando en que el 78.6% de la población cubana resida en áreas urbanas (Censo, 2012).

En este contexto, con retos complejos para las zonas urbanas, los responsables de la toma de decisiones deben investigar e implementar estrategias de prevención y adaptación que respondan a los impactos presentes y futuros. Es crucial que estas acciones sean rentables, aceptadas por las comunidades, técnicamente viables, integrales y que ofrezcan múltiples beneficios. En este sentido, las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para la adaptación son fundamentales para la resiliencia ante el cambio climático, ya que reducen los riesgos de desastres, mejoran la habitabilidad urbana, utilizan, restauran y conservan los servicios ecosistémicos, y promueven los medios de vida, entre otros muchos beneficios.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) lleva a cabo el proyecto “Nature4Cities: Incrementando la resiliencia a través de SbN en ciudades latinoamericanas”, financiado por el Fondo Verde para el Clima (FVC) y cofinanciado por el programa de la Unión Europea Euroclima+. Este proyecto se implementa en la ciudad de Manzanillo y en otras 12 ciudades de la región, con el propósito de fortalecer la capacidad de los países participantes para diseñar e implementar estrategias de desarrollo urbano basadas en la naturaleza, que contribuyan a la resiliencia urbana frente al cambio climático.

A partir del trabajo de investigación y análisis participativo realizado por el proyecto, se desarrolló el presente Plan de Adaptación basado en la Naturaleza para la ciudad de Manzanillo. Este compila los hallazgos principales del análisis de vulnerabilidad a la variabilidad y el cambio climático de la ciudad, así como los puntos de entrada considerados críticos en los ejercicios realizados para establecer las SbN potenciales a implementar e integrar en la planificación urbana.

¿A quiénes se dirige este Plan?

Este plan está dirigido a actores urbanos, incluyendo técnicos, asesores y consultores de gobiernos locales y otras instituciones públicas responsables del ordenamiento territorial y urbano, la planificación de recursos y la gestión de proyectos a nivel regional y municipal. Se propone utilizarlo como referencia para la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en Manzanillo y otras ciudades del país, facilitando la toma de decisiones para la adaptación urbana a nivel nacional, provincial y municipal.

1.2 Cambio climático y ciudades

El Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014) es categórico en su afirmación de que la influencia humana en el sistema climático va en constante crecimiento. Los impactos se hacen evidentes en todos los continentes y océanos, lo que plantea riesgos cada vez más significativos de impactos graves, generalizados e irreversibles tanto para los habitantes como en los ecosistemas.

La urbanización, como tendencia global en los últimos 50 años, surge como un proceso que tiene implicancias no solo socioeconómicas y demográficas, sino también ambientales. Garantizar la sostenibilidad futura en las ciudades nos enfrenta a desafíos de provisión de servicios básicos, seguridad alimentaria, gestión hídrica, entre otros, de gran complejidad. Sumado a esto, el contexto de cambio climático acompaña al desarrollo urbano y nos obliga a repensar el reto de la planificación desde una perspectiva adaptativa y recurriendo a estrategias que mitiguen sus impactos en los sistemas socio ecológicos de las ciudades. Precisamente, el nuevo paradigma de la planificación urbana hacia la adaptación reconoce al cambio climático como un fenómeno continuo y dinámico de las sociedades contemporáneas, y que requiere dirigir los esfuerzos hacia una visión holística y acción coordinada, inclusiva y participativa para garantizar un futuro sostenible (UN-Habitat, 2022).

Las medidas de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) emergen como una respuesta ante este panorama, centradas en aprovechar la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas de los que las ciudades forman parte, como una estrategia más amplia para ayudar a las personas a enfrentar los efectos negativos del cambio climático. La AbE implica la gestión sostenible, la conservación y la restauración de los ecosistemas, con el fin de fortalecer la resiliencia de las ciudades, al mismo tiempo que se reduce la vulnerabilidad frente a los impactos climáticos (UICN, 2012).

1.3 Manzanillo frente al cambio climático

El municipio de Manzanillo es uno de los 13 que conforman la provincia Granma, limitando al Norte con el golfo del Guacanayabo, al Oeste con el municipio de Campechuela, al Este con el municipio de Yara y al Sur con el municipio de Bartolomé Masó. Ocupa un área total de 499.65 km², de ellos 10.42 km² corresponden a la zona urbana (DMOTU, 2019; CITMA, 2019)

El Sistema de Asentamientos Humanos del municipio está conformado por 70 asentamientos concentrados, de ellos 5 urbanos y 65 rurales, donde la ciudad de Manzanillo es su cabecera municipal, centro de las actividades económicas y de servicios más importantes, con una población de 98,904 habitantes y 32,618 viviendas (DMOTU, 2019).



Figura 1. Ubicación geográfica de Manzanillo.

Fuente: DMOTU

2. METODOLOGÍA

La metodología para la elaboración del Plan de Adaptación se basa en el contexto de la ciudad y se desarrolla a través de un proceso participativo de co-creación de conocimientos con actores clave a nivel nacional, provincial y municipal. El presente plan tiene como objetivo facilitar la integración de las SbN para la adaptación en la planificación urbana tomando en cuenta los factores habilitantes para la implementación de las acciones, su incidencia en la adecuación de políticas y su uso por los niveles de decisión para contribuir a la replicación y escalonamiento de las acciones. Para ello se trazan los siguientes objetivos específicos:

1. Definir la visión estratégica y principios del Plan de Adaptación urbano basado en la Naturaleza para la ciudad de Manzanillo.
2. Determinar y caracterizar la línea base normativa y los mecanismos financieros para el desarrollo e implementación del plan de adaptación.
3. Analizar las vulnerabilidades de la ciudad, a partir de la evaluación de los impactos del clima actual y futuro, derivado de los escenarios del cambio climático para el país y la localidad.
4. Desarrollar fichas técnicas para la implementación de las SbN urbanas priorizadas
5. Definir el Plan de Acción para la estrategia de adaptación y precisar los factores habilitantes y de gobernanza para su ejecución y replicación.

El proceso de generación del Plan de Adaptación y el Portafolio de SbN se divide en cuatro etapas con enfoque participativo: (1) trabajo de mesa, (2) consulta con actores locales, (3) validación de datos y priorización de SbN, y (4) validación de la estrategia del plan.



Figura 2. Proceso de elaboración del Plan de adaptación

Trabajo de mesa

Se desarrolló un análisis de políticas públicas, en colaboración con el equipo del INOTU, para identificar el marco jurídico y regulatorio nacional y local en el que se enmarca el Plan de Adaptación basado en la Naturaleza, el cual debe articularse con la implementación de SbN a escala local y sus posibilidades futuras de replicación y escalonamiento.

Posteriormente, se realizó un levantamiento de datos climáticos y estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos (PVR) ya existentes para la ciudad, así como las proyecciones del clima y sus impactos a largo

plazo estimados en el marco de implementación del Macroproyecto¹. Además, se desarrolló un análisis de datos satelitales para la generación del “Análisis de vulnerabilidades y riesgos climáticos”. A partir de estos resultados, se desarrolló el análisis de impactos en cadena y se identificaron puntos y áreas críticas en la ciudad para estrategizar las SbN que pueden mitigar las vulnerabilidades identificadas.

En cuanto a los mecanismos financieros, se identificaron propuestas existentes y potenciales que se alinean con el sistema económico del país y su capacidad para proporcionar soporte financiero a corto (2025), mediano (2030) y largo plazo (2050) para la implementación de estrategias de adaptación a nivel local.

Integración de actores locales

En febrero de 2022, se creó el Grupo de Trabajo de SbN de la ciudad de Manzanillo, con el objetivo de garantizar la participación multisectorial en los procesos de consulta y validación de la documentación que tributa al presente plan.

Validación de datos y priorización de SbN

El análisis de vulnerabilidades y riesgos climáticos se desarrolló a través de un proceso participativo, que incluyó un taller de consulta, visitas a puntos críticos y diversas reuniones bilaterales con actores clave.

Posteriormente, se desarrolló la propuesta de integración de las SbN en la planificación urbana y el desarrollo local, la cual incluyó la realización de talleres virtuales y presenciales, y mesas de trabajo realizadas entre el PNUMA, el INOTU y el grupo de trabajo de SbN durante los meses de agosto a octubre del 2022. Esta etapa culminó con el taller de consulta “Priorización de SbN en la ciudad de Manzanillo”, que incluyó representantes del gobierno municipal, técnicos, tomadores de decisión de organismos locales, asesores y representantes del sector académico y el sector privado, con el objetivo de identificar los puntos críticos, las capacidades y necesidades para contar con una planificación urbana más resiliente. Como resultado del taller, se obtuvo la definición de tareas y prioridades sobre la base de la exploración y validación de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como estrategia de adaptación al cambio climático en el contexto urbano.



Figura 3. Taller de consulta en Manzanillo. Octubre 2022

Validación de la estrategia del Plan de Adaptación

Durante el primer semestre del 2023 se desarrollaron reuniones bilaterales con actores locales y nacionales para desarrollar la estrategia del presente plan, la cual fue presentada y validada por el Grupo de Trabajo de SbN, en un taller de consulta realizado en septiembre de 2023 en la ciudad.

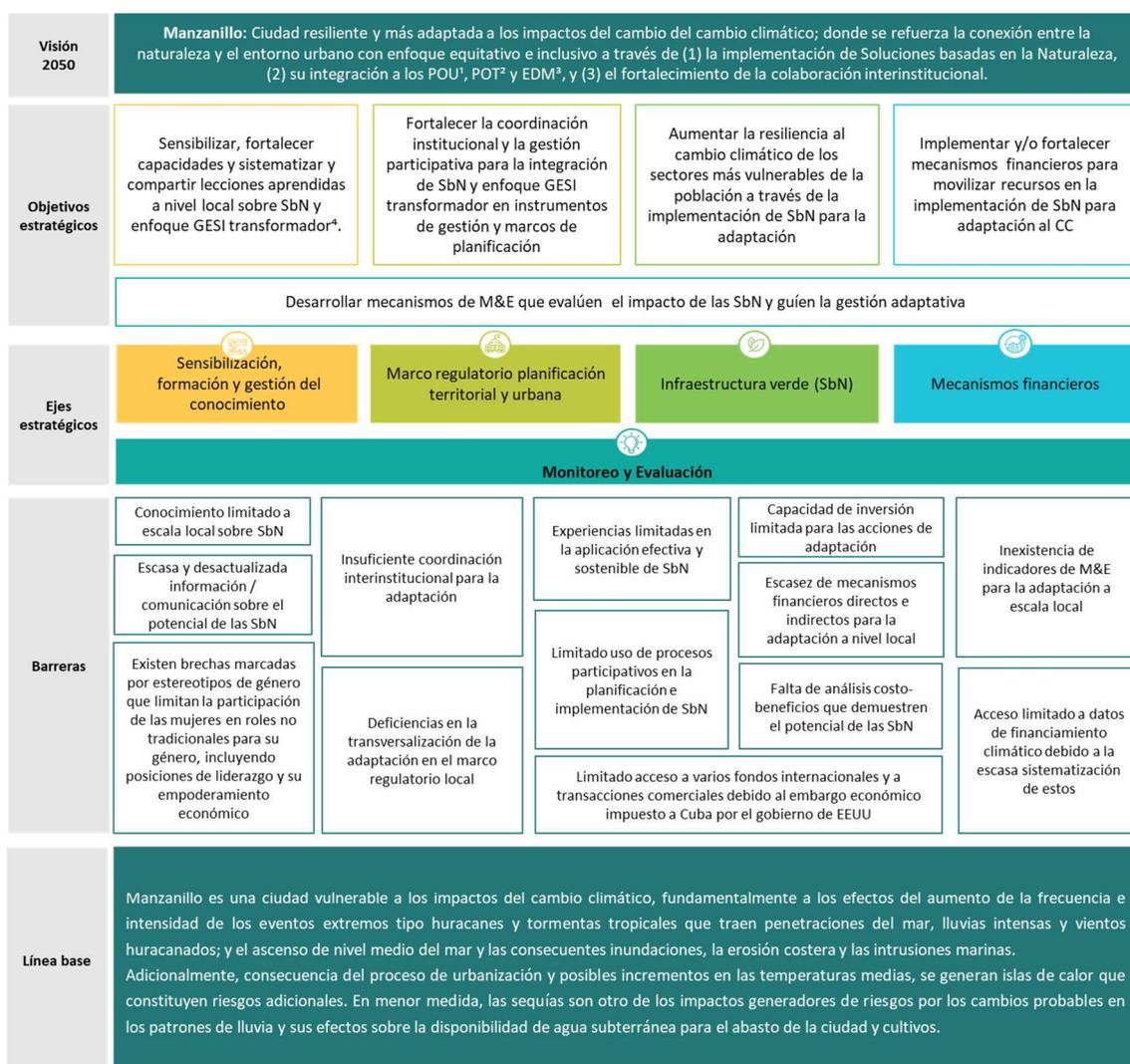
¹ El proyecto “Escenarios de peligro y vulnerabilidad de la zona costera cubana asociados al ascenso del nivel medio del mar para los años 2050 y 2100”, conocido como “Macroproyecto”, ofrece una serie de resultados proyectados al 2050 y 2100, en forma de datos, mapas y análisis, que también forman parte de las herramientas disponibles en Cuba para el proceso de decisiones sobre la adaptación al cambio climático.

3. VISIÓN ESTRATÉGICA Y PRINCIPIOS RECTORES

Tomando como base la evaluación de los impactos negativos del clima actual y del cambio climático, y con el objetivo de cumplir con las cinco tareas para la adaptación establecidas en el Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático (Tarea Vida) (CITMA, 2017) y con el eje estratégico 8 del Plan de Estado para la implementación de la Nueva Agenda Urbana (NAU), (IPF y ONU-Habitat, 2017), se hace imprescindible identificar los elementos esenciales que, desde una perspectiva de políticas públicas, permitan afrontar y adaptarse a los impactos del cambio climático.

Dado lo desafiante que resulta abordar la complejidad de las ciudades mediante acciones centradas únicamente en un sector o nivel, el presente plan parte de la colaboración y coordinación interinstitucional, generada a partir de la creación del Grupo de Trabajo de SbN para su ejecución. En este contexto, se toman como referencia los principios establecidos en el Esquema Nacional de Ordenamiento Territorial (2018), la Estrategia Ambiental Nacional (2020-2025) y la Directiva 1 para la Reducción de Riesgo de Desastres, así como los planes de ordenamiento urbano, territorial y de desarrollo municipal.

A partir de un análisis de las barreras para la adaptación y partiendo de la línea base de la ciudad, se concilia una visión para la ciudad y se establecen objetivos y ejes estratégicos (ver Figura 4).



Notas:

1. POU: Plan de Ordenamiento Urbano / 2. POT: Plan de Ordenamiento Territorial / 3. EDM: Estrategia de Desarrollo Municipal /

4. El enfoque GESI transformador (Igualdad de Género e Inclusión Social): es un proceso multifacético que busca promover el acceso igualitario e inclusivo, la toma de decisiones, la participación y el bienestar de las personas más vulnerables. Este enfoque se centra en transformar sistemas, normas sociales y relaciones para permitir que las personas más vulnerables participen y se beneficien equitativamente de las intervenciones de desarrollo.

Figura 4. Visión y componentes del plan de adaptación basado en la naturaleza

3.1 Principios rectores del Plan de Adaptación basado en la Naturaleza

El presente Plan se rige por 10 principios básicos, comunes del ordenamiento urbano y ambiental, los cuales se articulan de forma transversal con los cinco ejes estratégicos del mismo. Estos principios son:



INTEGRAL E INTERSECTORIAL



Articula acciones a corto, mediano y largo plazo, que se alinean con los POU; POT y EDM, así como las prioridades provinciales y nacionales para la adaptación, apoyándose en un enfoque intersectorial, enfocado en los problemas y soluciones para la coordinación horizontal y vertical de las acciones.

FLEXIBLE



Contempla mecanismos que permiten flexibilidad, a partir de la evaluación y revisión en función del contexto, y la actualización sistemática del mismo cada cinco años. De esta manera se pueden adecuar las metas y alcances dentro de un proceso que involucre a todos los actores y actoras sobre la base de una buena información, de los conocimientos generados y las lecciones aprendidas y buenas prácticas.

DESCENTRALIZADO



Con el objetivo de realizar un abordaje territorial de la adaptación, este plan se formula en el municipio y por el municipio, de modo que se faciliten un mejor conocimiento de los problemas y un mayor aprovechamiento de las potencialidades locales, en un contexto de integración horizontal que eleve la efectividad de las soluciones, sin desconocer y utilizar la concurrencia de competencias de otros niveles.

PARTICIPATIVO



A través de la creación del Grupo de Trabajo de SbN y el desarrollo de taller de capacitación, colecta y validación de datos, se implican a actores clave a nivel local (instituciones, organismos sectoriales, entidades económicas, universidades y el sector no estatal) como agentes de la identificación de problemas y propuestas de soluciones, teniendo en cuenta sus conocimientos, experiencias e iniciativas, de manera que se fortalezcan las capacidades locales y el compromiso para la implementación del Plan.

CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO



Incorpora la valoración de los bienes y servicios ambientales, las soluciones naturales y otras medidas de adaptación basadas en los ecosistemas

REGULADOR



Las estrategias del Plan deben regular los regímenes, destinos y usos de las inversiones de la ciudad, con el objetivo de garantizar la alineación de las intervenciones con la estrategia de adaptación

CON PERSPECTIVA DE GÉNERO Y ENFOCADO EN GRUPOS VULNERABLES



Parte de un análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos con alto énfasis en grupos vulnerables. Asimismo, reconoce el hecho de que el cambio climático impacta de forma diferenciada a hombres y mujeres, y propone acciones para reducir las brechas que limitan la participación de ellas en la adaptación al cambio climático.



Figura 5. Principios rectores del Plan de Adaptación basado en la Naturaleza

Los principios del Plan se alinean con los propuestos por el INOTU en la “Guía metodológica para los Planes de Ordenamiento Urbanístico” (2017) y la [Ley No. 145 Del Ordenamiento Territorial y Urbano y la Gestión del Suelo](#) (Ley 145/2021; Gaceta Oficial No. 116), por las cuales se guía el desarrollo de los Planes de Ordenamiento Urbano (POU) en la ciudad. Además, estos se ajustan también a los propuestos en la recién aprobada [Ley 150 del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente](#) (Ley 150/2022; Gaceta Oficial No. 87).

Ambas leyes regulan lo estipulado en el país referente al enfrentamiento al cambio climático en ciudades y asentamientos urbanos, y constituyen el marco espacial de las políticas ambientales mediante una adecuada gestión del suelo. Estas acciones se conceden a través de la aprobación definitiva del permiso de construcción, cuando se hayan cumplido las determinaciones y regulaciones territoriales y urbanísticas establecidas en los instrumentos de ordenamiento territorial y urbano, las normas técnicas de construcción, de prevención de peligros naturales y antrópicos, y de impacto ante el cambio climático.

El gráfico siguiente brinda una imagen de las relaciones que se establecen entre las leyes fundamentales y su resultado en este Plan de Adaptación.

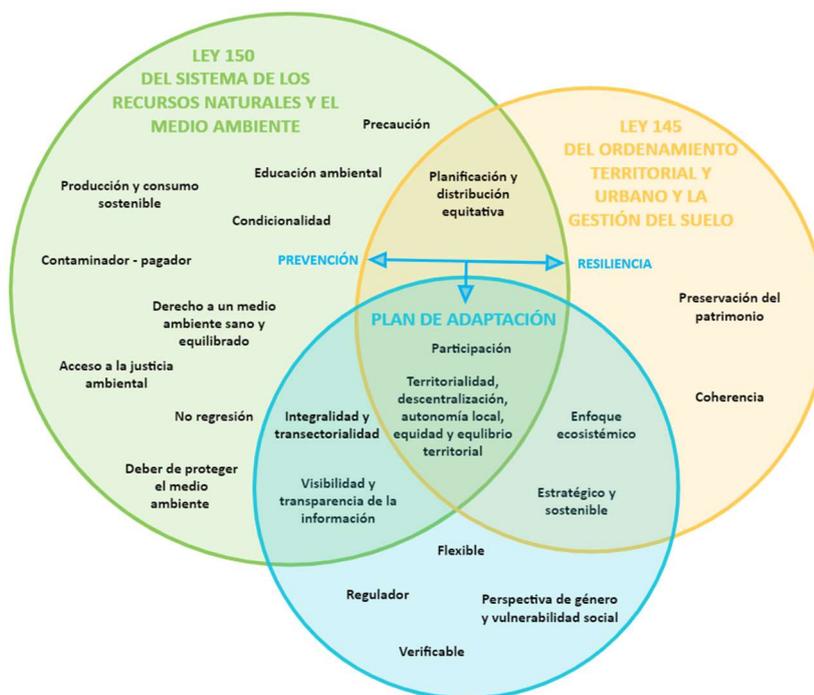


Figura 6. Principios rectores del plan de adaptación basado en la Naturaleza relacionados con principios de la Ley 150 y Ley 145

4. MARCO LEGISLATIVO Y REGULATORIO

La estrategia de adaptación propuesta se enmarca en los planes de desarrollo del país y, a su vez, considerada como soporte y, dentro de su competencia, guía para estos planes (Planos, 2020). Está integrada por las acciones y las decisiones necesarias para que las medidas de adaptación, sean oportunas y adecuadas para la localidad donde se emplazan, por lo cual se alinean a su vez, con la Estrategia de Desarrollo Municipal y los planes de ordenamiento territorial y urbano.

4.1 Marco político cubano sobre cambio climático y planificación urbana

El esquema legislativo cubano regula el enfrentamiento a los efectos del cambio climático, el desarrollo resiliente ante el clima, la protección de ecosistemas, el desarrollo y ordenamiento territorial, y el desarrollo local a través de leyes, decretos leyes, decretos, resoluciones, políticas, planes y documentos normativos establecidos y sistemáticamente actualizados a escala nacional, provincial y local, de cumplimiento explícito por los diferentes actores económicos, (estatal, mixto y privado) y los habitantes.

La política medioambiental cubana está determinada por los principales problemas ambientales que enfrenta el país, los requerimientos del nivel de desarrollo económico-social alcanzado, los planes y programas de desarrollo y sus posibles impactos sobre el medioambiente, así como por los avances y tendencias fundamentales en la arena ambiental internacional, con la voluntad de lograr sostenibilidad en el progreso (Rodríguez, 2020).

En este sentido, la Contribución Nacionalmente Determinada (2016) establece la adaptación como la prioridad principal del país. Incluye 5 enfoques específicos y 14 acciones priorizadas para la adaptación. Las metas de adaptación son voluntarias hasta la fecha, mientras que las de mitigación son del tipo acciones y políticas.

A continuación, se detallan las políticas públicas nacionales vigentes que respaldan la adopción de SbN para la adaptación al cambio climático en ciudades, y pueden ser fortalecidas a partir de la implementación de estas soluciones²:

AÑO DE PUBLICACIÓN	INSTRUMENTO	IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES/LINEAMIENTOS PARA LA ADOPCIÓN DE SBN
2016	PLAN NACIONAL DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL AL 2030	Bajo el Eje Estratégico “Recursos Naturales y Medio Ambiente”, en el que se definen tres objetivos generales encaminados a garantizar el uso racional de los recursos naturales, la conservación de los ecosistemas y el cuidado del medio ambiente y el patrimonio natural de la nación; elevar la calidad ambiental y fortalecer las capacidades nacionales para la adaptación al cambio climático
2017	PLAN DE ESTADO PARA EL ENFRENTAMIENTO AL CAMBIO CLIMÁTICO (TAREA VIDA)	Precisa, a través de 5 Acciones Estratégicas y 12 Tareas específicas, la conducción de las acciones y actividades a ejecutar paulatinamente dirigidas a enfrentar desde la situación actual los impactos esperados a partir de la proyección de los escenarios de cambio climático para Cuba. Se dirige fundamentalmente a las zonas costeras por ser las zonas más vulnerables.
2020	ESTRATEGIA AMBIENTAL NACIONAL 2021-2025	Aborda líneas de acción para el enfrentamiento del cambio climático basadas en la adaptación, mitigación y resiliencia. Dentro de sus líneas de acción, propone mantener, restaurar y rehabilitar los ecosistemas por su rol en la adaptación y mitigación del cambio climático. .
2020	PLAN DE ACCIÓN NACIONAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NUEVA AGENDA URBANA EN CUBA HASTA EL 2036	Integra la participación de diversos actores en la elaboración y ejecución planes de urbanización. Su Eje Estratégico 8, dirigido a la Reducción de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático en todo desarrollo urbano, apoya la implementación de SbN en ciudades a partir de la incorporación de las mismas en sus líneas de trabajo 23 y 24.
2022	LEY 145/2022 “DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y URBANO, Y LA GESTIÓN DEL SUELO”	Constituye el marco espacial de las políticas ambientales, económicas, sociales y culturales de toda la sociedad, mediante una adecuada gestión del suelo. Se implementa a través del Esquema Nacional de Ordenamiento Territorial. El ordenamiento urbano y territorial procura asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, en correspondencia con los procesos asociados a la urbanización y a su estructuración interna.
2022	LEY 150/2022 “DEL SISTEMA DE LOS RECURSOS NATURALES Y EL MEDIO AMBIENTE”	Tiene por objeto el establecimiento de los principios y las normas básicas que regulan las acciones del Estado, de los ciudadanos y de la sociedad en general para asegurar la implementación y el funcionamiento del Sistema de los recursos naturales y el medio ambiente, a la vez que garantiza el derecho de todas las personas a disfrutar de un medio ambiente sano y equilibrado establecido en la Constitución de la República de Cuba.

Figura 7. Instrumentos regulatorios y normativos nacionales

² Para mayor información, puede ver el informe “Identificación de oportunidades de integración de Soluciones basadas en Naturaleza (SbN) en la planificación urbana: análisis de políticas cubanas” (Nature4Cities, 2022)

4.2 Alineación del Plan de Adaptación con los instrumentos de planificación locales

Planes de Ordenamiento Territorial y Urbano

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y el Plan de Ordenamiento Urbano (POU) son estratégicos y establecen el modelo de ordenamiento espacial, las políticas y las determinaciones urbanísticas para la gestión y uso del suelo, su ocupación, estructura funcional y morfología. Estos planes integran las escalas territorial y urbana, con una incidencia significativa en la ciudad, e incorporan conceptos medioambientales, la prevención de peligros naturales y antrópicos, y la adaptación al cambio climático. Su ejecución se realiza mediante coordinaciones sistemáticas con los organismos implicados, talleres técnicos, encuentros con expertos y la difusión necesaria a través de redes sociales, radio local y televisión, asegurando así la sostenibilidad del proceso de inversión orientado a la adaptación.

El presente Plan se alinea de forma transversal al Programa de Actuación del POT y POU, el cual integra los resultados científicos del Macroproyecto sobre peligros y vulnerabilidad de la zona costera (2050-2100) (CITMA, 2019); así como los Estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo (CITMA, 2011), y los resultados del análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos (Nature4Cities, 2022), para proponer soluciones verdes, grises y mixtas para reducir las vulnerabilidades ante la elevación del nivel del mar, los eventos hidrometeorológicos extremos y las islas de calor, todas ellas presentes en la ciudad de Manzanillo.

Además, las SbN propuestas para el POU 2024-2028, parten del proceso de priorización de SbN descrito en el Plan de Adaptación, y se alinean con las acciones propuestas para el Eje Estratégico 3 “Infraestructura Verde (SbN)” (Ver [Plan de Acciones](#))

Estrategia de Desarrollo Municipal

La Estrategia de Desarrollo Municipal 2030 de la ciudad está en correspondencia con los Planes de Ordenamiento Urbano y Territorial, garantizando la implementación de su Programa de Actuación con vistas a propiciar un desarrollo económico, social, cultural y sostenible en el territorio. Para ello, integra a todos los actores económicos de la ciudad en un proceso coordinado y colaborativo. La Estrategia que tiene 6 líneas estratégicas priorizadas, dentro de las cuales tienen relación directa con este Plan: “Infraestructura técnica”, “Desarrollo social sostenible”, “Desarrollo del turismo y sistema de ocio” y “Medio Ambiente, recursos naturales y gestión de riesgo”, destacadas en verde en la Figura 8.

La Estrategia, desarrollada en 2024, hace un fuerte énfasis en el fortalecimiento de capacidades, la generación de resultados científicos, la vinculación entre actores, la socialización de conocimientos y tecnologías, entre otras políticas públicas que se ven reflejadas en el presente Plan.

Misión	Líneas estratégicas	Objetivos estratégicos
<p>Gestionar los recursos necesarios para cumplir con calidad los niveles de producción y prestación de servicios requeridos por nuestros ciudadanos, con un enfoque sostenible, en correspondencia con los intereses locales, provinciales y nacionales, en vínculo estrecho con el pensamiento y la fuerza transformadora del pueblo para incrementar el desarrollo local, así como el nivel y calidad de vida de la población.</p> <p>Alcanzar el desarrollo territorial mediante el fortalecimiento de las atribuciones y las capacidades de planificación y gestión, que asegure los equilibrios macroeconómicos y la debida articulación entre la planificación estratégica, la dotación de recursos humanos y materiales y la gestión financiera, con la participación de los actores locales, contribuyendo al bienestar y la prosperidad de los ciudadanos, con mejores y sostenibles condiciones de vida material y espiritual, el desarrollo de capacidades para una participación más plena y decisiva en la comunidad, el enriquecimiento de los valores y el estímulo a la creatividad y la innovación, armonizando los intereses propios de la provincia y sus municipios; utilizando como herramienta la gestión del gobierno basada en ciencia e innovación.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Producción de alimentos e industrial Desarrollo y gobierno eficaz Infraestructura técnica Desarrollo social sostenible Desarrollo del turismo y sistema de ocio Medioambiente, recursos naturales y gestión de riesgo 	<p>O.E 3 Alcanzar un desarrollo sustentable de la industria:</p> <p>O.E 3.1 Alcanzar un desarrollo de los materiales de la construcción, aprovechando los recursos endógenos del territorio.</p> <p>O.E 3.3 Asegurar los recursos hidráulicos para el desarrollo de las producciones de la localidad y el abasto de agua potable a la población.</p> <p>O.E 4: Promover el fomento del desarrollo social sostenible mediante la formación vocacional y la capacitación que responde a la satisfacción de las necesidades del desarrollo de las capacidades económicas y sociales del territorio.</p> <p>O.E 5 Asegurar un desarrollo progresivo de las actividades turísticas en las modalidades de Turismo de Naturaleza y Turismo Rural.</p> <p>O.E 6: Garantizar la protección del Medio Ambiente y sus Recursos Naturales promoviendo la generalización de los resultados científicos y técnicos en la dimensión económica, natural y social.</p>

Figura 8. Estrategia de Desarrollo Municipal de Manzanillo – 2030

5. MECANISMOS FINANCIEROS

5.1 Mecanismos financieros para la adaptación

En el actual contexto internacional se han habilitado determinados mecanismos para el financiamiento de la adaptación, bajo un escenario con diversas capacidades desarrolladas por la sociedad para enfrentar impactos, y de sus respectivas contribuciones en términos de emisiones; enfatizando que el acceso a los recursos disponibles presenta todavía grandes brechas. (PNUMA, 2023).

En este sentido, resulta necesario repensar la arquitectura del mecanismo de financiamiento para la adaptación, de manera que permita combinar y complementar fondos multilaterales ambientales y de desarrollo con recursos propios de las ciudades. La adaptación se considera como un componente del desarrollo local, por lo cual debe centrar la discusión en torno a las prioridades de inversión pública, oportunidades de involucramiento del sector privado, y la capacidad de conjugar fuentes propias de financiamiento con fuentes bilaterales y multilaterales.

Para ello se debe partir de los costos de adaptación, que para el país representa una brecha reconocida en el informe [Estrategia de acceso y movilización de la financiación climática para Cuba \(2022-2030\)](#) (UNFCCC, 2022), puesto que si bien están definidas las prioridades (referidas a infraestructuras, gestión de zonas costeras, agricultura, asentamientos humanos, agua, ecosistemas marinos, bosques, sistemas de alerta temprana y sensibilización pública) no se han cuantificado aún las necesidades de adaptación.

La mayor parte de los retos enfrentados para estimar estos costos de adaptación son de dos tipos: (1) metodológicos y (2) conceptuales:

1. Los primeros están asociados a la **disponibilidad de datos** y herramientas para realizar estos análisis. Esto es especialmente problemático en la gestión de los ecosistemas, por ser altamente complejos, con comportamientos no lineales y caracterizados por una cascada de incertidumbre que se multiplica debido a los escenarios de emisiones, a los efectos de estos en el clima, a los efectos de eventos extremos sobre ecosistemas y la respuesta de esos a los estreses climáticos (Hulme, 2005).
2. Esta situación conlleva a la necesidad de enfrentar retos más conceptuales para **identificar cuáles deberían ser los enfoques y prioridades para la estimación de costos** de adaptación y las prioridades de financiación. Todo ello representa un reto complicado debido a la escasa disponibilidad de un inventario que sea consistente con los flujos financieros e inversiones actuales.

Al integrar la adaptación al cambio climático, los servicios ecosistémicos y el ordenamiento territorial para reducir la vulnerabilidad de sectores y poblaciones, forman parte de las inversiones que podrían calificarse como adaptación al cambio climático. Esto también refuerza la idea de que una combinación de fuentes de financiamiento exógenas y endógenas permitiría implementar políticas y medidas sostenibles a mediano y largo plazo, fundamentales para lograr los objetivos de adaptación.

Al operarse esta transversalización de la adaptación, será necesario explorar mecanismos financieros más ágiles, capaces de responder por un lado a la imperante necesidad de invertir en políticas y medidas de adaptación al cambio climático, sin dejar, por otro lado, de apoyar las políticas de inversión social y de desarrollo. En ese sentido, las estrategias de adaptación suaves o no estructurales (soft-adaptation por sus siglas en inglés) como es la planificación del territorio, recuperación de plusvalías

de suelo³ o el Pago por Servicios Ambientales (PSA) pueden resultar particularmente importantes (Hallegatte & Dumas, 2008). Por ejemplo, los esquemas de PSA en muchos países latinoamericanos (Wunder, Engel, & Pagiola, 2008), contribuyen a la adaptación si incorporaran sus beneficios de incremento de la resiliencia frente al estrés climático (Agrawala & Frankhauser, 2008).

Lograr esta convergencia implica crear nuevos marcos institucionales que permitan apoyarse en políticas de redistribución fiscal, mecanismos financieros innovadores y políticas que vinculen la gestión del riesgo y la gestión ambiental en un marco coherente de desarrollo territorial frente a escenarios futuros de cambio climático. Esto también facilita una mayor correspondencia entre fuentes exógenas de financiamiento (fondos multilaterales) y recursos propios. Además, se deben diseñar planes efectivos para el involucramiento del sector empresarial en la inversión climática para la adaptación urbana. La participación y conciencia del sector empresarial puede ser crucial para el financiamiento climático de la adaptación urbana. Para ello, en el marco de la implementación de Nature4Cities, se elaboró una [hoja de ruta](#) para la ciudad de Manzanillo.

En este sentido, en el marco de los procesos participativos de Nature4Cities y de algunas iniciativas que se encuentran en proceso de estudio y/o aplicación, se identificaron oportunidades de financiamiento existentes a nivel de ciudad, municipio, provincia y país, que pudieran apoyar la implementación de este plan de adaptación basado en la naturaleza. Las cuales se relacionan en la figura 9.

A su vez, dichas propuestas fueron evaluadas por el Grupo de Trabajo de SbN de la ciudad, priorizando aquellas que son aplicables en su contexto y que pueden proporcionar soporte financiero a corto (2025), mediano (2030) y largo plazo (2050) para la implementación de estrategias de adaptación a nivel local.

³ Se refiere al proceso por el cual el sector público obtiene la totalidad o una porción de los incrementos del valor del suelo atribuibles a los “esfuerzos de la comunidad” más que a las acciones de los propietarios. La recuperación de estos “incrementos inmerecidos” puede hacerse indirectamente mediante su conversión en ingresos públicos en forma de impuestos, contribuciones, exacciones y otros mecanismos fiscales, o mediante su inversión en mejoras locales para beneficio de toda la comunidad (Maldonado, 2007).

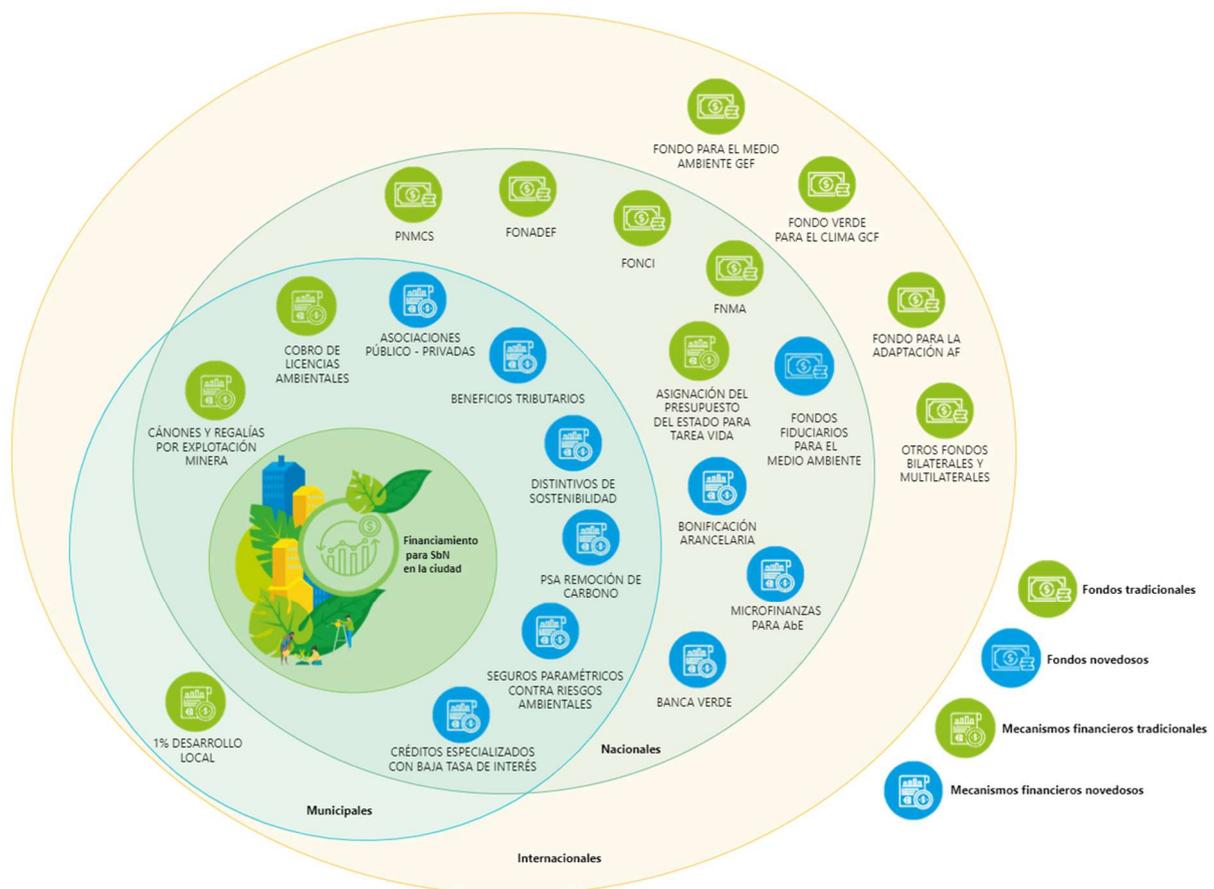


Figura 9. Fondos y mecanismos financieros para implementar SbN en la ciudad. Fuente: Elaboración propia basada en la consulta de diversas fuentes.

5.2 Oportunidades para integrar al sector privado en la adaptación

En el año 2021, se aprobaron normas jurídicas que permiten cuatro formas de inversión privada: el ya existente Trabajador por Cuenta Propia (TCP), las Cooperativas No Agropecuarias (CNA), las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES) y los Proyectos de Desarrollo Local (PDL). Esta apertura legislativa a la realización de varias actividades económicas favorece el desarrollo de empresas privadas que pueden posibilitar y fortalecer la implementación de las SbN.

La recién aprobada ley 150 del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente del 14 de mayo de 2022, en su artículo 157 (d) establece como acción prioritaria del CITMA, “promover la introducción de mecanismos de gestión ambiental en las empresas, entidades y sector no estatal (privado), que favorezca, de manera, costo efectiva, la protección del medio ambiente y el uso racional de recursos naturales” y propone incluir en el Sistema Nacional de Reconocimiento Ambiental al sector no estatal en su artículo 171. La inclusión del sector no estatal dentro del marco legislativo ambiental representa un potencial para la creación de mecanismos que incentiven la participación de este en las acciones de adaptación climática.

A su vez, la provincia de Granma se encuentra entre las provincias con más [MIPYMES aprobadas](#), con lo que es de esperar, que los actores privados intervengan fuertemente en las finanzas territoriales y el desarrollo local, ya sea a partir de sus productos, desde sus aportes tributarios al Presupuesto del Estado (PE), así como también asumiendo un rol activo en la implementación de SbN. Aunque a priori solamente se identifican nueve MIPYMES que pudieran vincularse con la implementación de SbN prioritarias para la ciudad: cinco están especializadas en la fabricación de artículos de hormigón, metal y yeso, que pudieran producir tiestos y jardineras para arbolado urbano; dos dedicadas a la construcción, que pudiera trabajar en sistemas de drenaje sostenible; y dos que brindan servicios de reforestación y paisajismo. En el [anexo 2](#) se muestra una relación de estas.

6. VULNERABILIDAD Y RIESGO CLIMÁTICO

En el contexto actual, el riesgo puede surgir de las interacciones dinámicas entre los peligros relacionados con el clima, la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas humanos y ecológicos afectados, a lo que se suma el riesgo que puede surgir de modo inducido por las respuestas humanas al cambio climático (IPCC, 2022).

Dadas las características físico-geográficas y socioeconómicas del territorio, resulta imprescindible estudiar los escenarios de peligro que se pueden presentar, así como los valores de vulnerabilidad y posibles riesgos. El presente capítulo presenta una síntesis del análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos de la ciudad, así como la cadena de impactos derivados, lo que constituye la base para elaborar las estrategias del presente Plan de Adaptación y apoya la toma de decisiones para la priorización e implementación de SbN.

6.1 Clima presente y futuro: Peligros identificados para la ciudad

El clima en Manzanillo presenta un régimen de lluvia con dos períodos: húmedo y seco, con una media de precipitación anual de 1,257 mm. La temperatura máxima media anual es de 31.2° C (DMOTU, 2019).

Los ciclones tropicales son los fenómenos climáticos severos que más afectan a la ciudad, por la posición geográfica del archipiélago cubano. Estos pueden producir vientos extremadamente fuertes, tornados, lluvias torrenciales (que pueden producir inundaciones y corrimientos de tierra) y también pueden provocar marejadas ciclónicas en áreas costeras.

Las proyecciones de los peligros del cambio climático de escenarios⁴ para 2030, 2050 y 2100 prevén en el municipio de Manzanillo cambios importantes en cuanto a las variaciones de precipitaciones, aumento de la temperatura media anual, aumento del nivel del mar, y aumento de la intensidad y frecuencia de los eventos extremos.

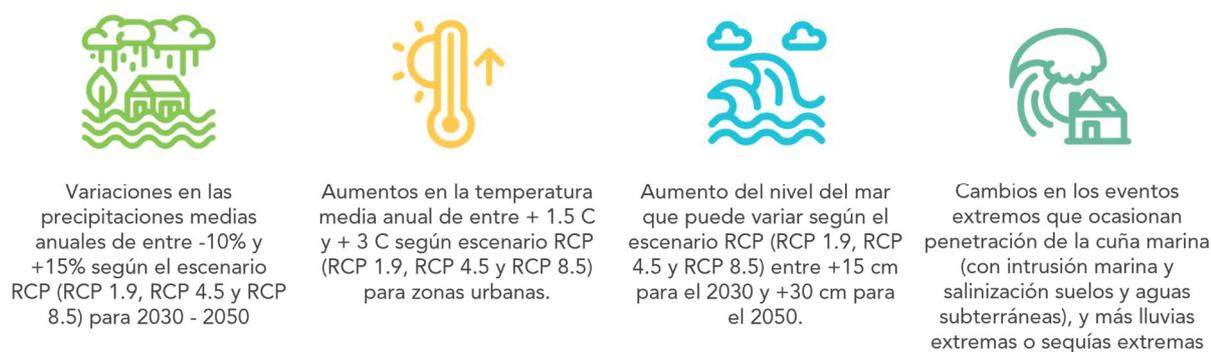


Figura 10. Proyecciones de los peligros del cambio climático

Adicionalmente, consecuencia del proceso de urbanización, el limitado arbolado urbano y posibles incrementos en las temperaturas medias, se generan islas de calor que constituyen un peligro adicional, sobre todo en las zonas urbanas y periurbanas. En menor medida, las sequías son otro peligro generador de riesgo por los cambios probables en los patrones de lluvia y sus efectos sobre la disponibilidad de agua subterránea. Su impacto sobre la ciudad tiene como consecuencias, además de las altas temperaturas, su efecto en la vulnerabilidad funcional de hospitales, escuelas y la reducción de las disponibilidades de agua en las fuentes de abasto de la ciudad y cultivos.

⁴ Los RCP (por sus siglas en inglés) son las Trayectorias de Concentración Representativas de concentración de gases de efecto invernadero (no emisiones) adoptada por el IPCC. En el último informe del IPCC (2022) se utilizaron 7 trayectorias para la modelización del clima que describen diferentes futuros climáticos, todos los cuales se consideran posibles dependiendo del volumen de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos en los próximos años.

A partir del análisis con actores locales sobre los peligros del cambio climático⁵ que más han afectado a la ciudad en la última década y se proyecta que incrementen en los próximos años, este plan se enfoca en las inundaciones por subida del nivel medio del mar y los eventos extremos, las inundaciones producto de las precipitaciones, y las islas de calor.

6.1.1 Inundaciones por subida del nivel medio del mar y eventos extremos

La ciudad de Manzanillo es vulnerable a todo riesgo relacionado con el ascenso nivel medio del mar y las inundaciones (Ver figura 11), además del aumento del peligro por intrusión marina, que deriva en la salinización de acuíferos subterráneos y suelos. La reducción de estos impactos dependerá, en gran medida, de los servicios que brindan los ecosistemas costeros de manglar, los arrecifes coralinos y cebadales junto a la barrera de cayos al Noroeste de la línea costera y próximos a la ciudad que ya dan muestra de deterioro ambiental y reducción de su superficie terrestre.

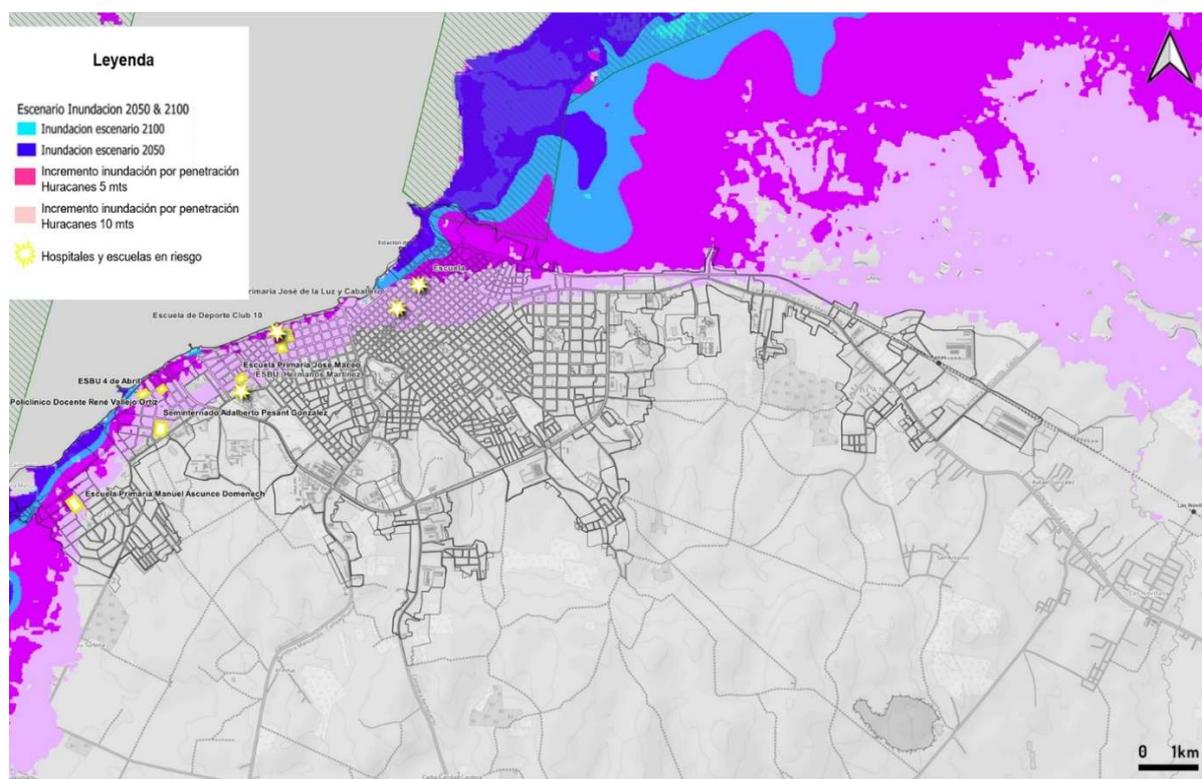


Figura 11. Cambios en las inundaciones por ascenso del nivel del mar y otras variables climáticas según los escenarios RCP (RCP 1.9, RCP 4.5 y RCP 8.5) para 2030 y 2050 en la ciudad de Manzanillo, con identificación de escuelas y hospitales en zonas inundables.

Fuente: Wageningen, U. & R. (2023). Análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos para la ciudad de Manzanillo.

6.1.2 Inundaciones producto de las precipitaciones

En la zona alta de la ciudad de Manzanillo, no existe sistema de alcantarillado. El drenaje pluvial se canaliza por cuatro cañadas, Vázquez, Horacio Rodríguez, Santa Helena y Caymari (Ver Figura 12). Las precipitaciones bajan como torrentes desde las zonas altas, +60 m de altura .del nivel medio del mar, hasta las zonas costeras donde el nivel es de -1m por tramos, produciéndose condiciones favorables para las inundaciones por diversas causas, relieve muy bajo, déficit de capacidad de evacuación de las cañadas, falta de limpieza de drenajes en zonas bajas, intervenciones constructivas que obstruyen el curso adecuado de las aguas, la falta del diseño adecuado de recogidas de desechos sólidos, o la disposición de los mismos obstruyendo el flujo de agua hacia los puntos de salida en la costa.

⁵ Resultado del taller de consulta para la validación del análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos, que tuvo lugar en mayo, 2022

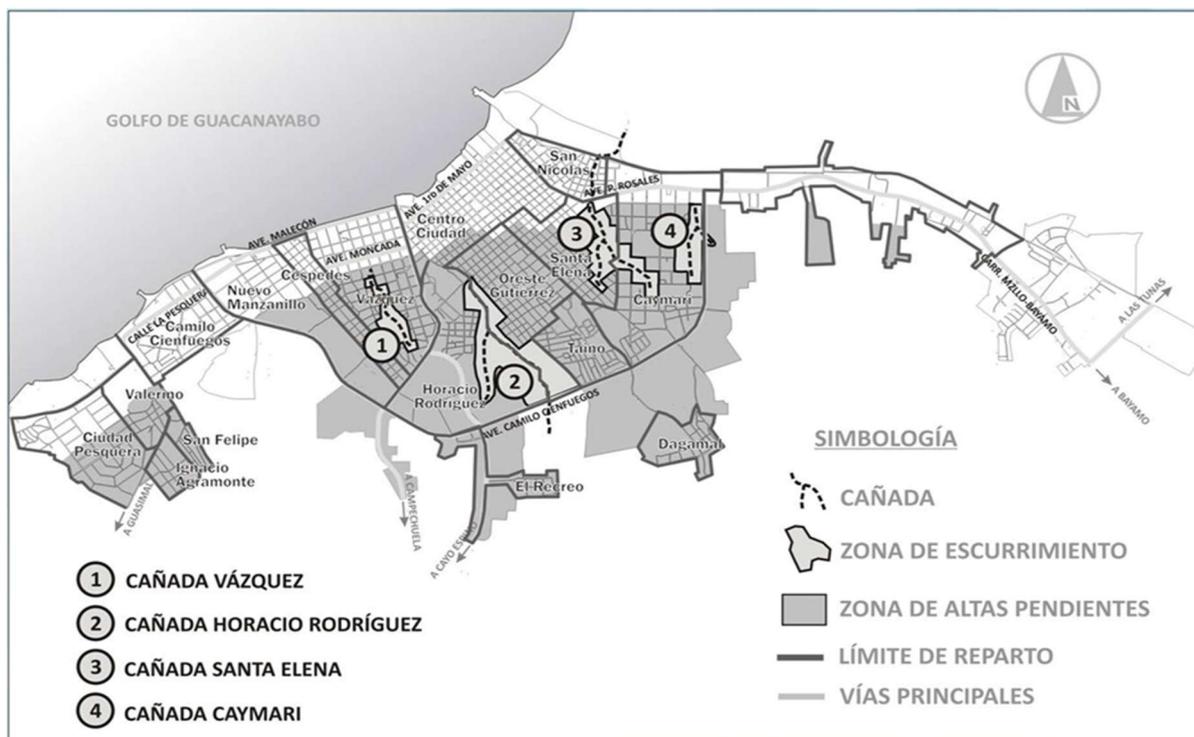


Figura 12. Localización de las principales cañadas con riesgo de inundaciones pluviales en Manzanillo.

Fuente: Dirección Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbanismo de Manzanillo (2023).

Sin embargo, el crecimiento urbano de la ciudad interrumpió algunas de estas cañadas con vías pavimentadas, afectando el curso del drenaje del agua, lo que provoca inundaciones en las zonas aledañas. En la mayoría de los casos, las cañadas pasan por la parte trasera de las viviendas, y no están diseñadas para asimilar el volumen y la velocidad con la que fluye el agua actualmente, por lo que las viviendas aledañas a las mismas sufren de inundaciones constantes.

6.1.3 Islas de calor

La ciudad de Manzanillo presenta en la actualidad señales claras del aumento del peligro de la exposición a los rayos solares y la aparición del fenómeno de islas de calor y la consecuente sensibilidad de grupos de población e infraestructuras. Las temperaturas en la ciudad pueden variar entre 5 a 10 grados Celsius, según el tipo de cobertura del suelo (arbolado deficitario o ausente), la densidad y tipo de construcción de las viviendas, entre otros. En ello incide proximidad la llanura del Río Cauto, donde se registran las más altas temperaturas anuales de todo el país.

Los cambios en la cobertura del suelo, reflejado en la estimación del índice de vegetación normalizado (NDVI) muestra importantes diferencias, de estar cubierto o no por vegetación o zonas verdes en sectores de la ciudad, lo cual varía, según la densidad de la trama urbana; densa o difusa, en particular las zonas centrales y periurbana.

Manzanillo registra un índice muy bajo de ocupación de superficie de área verde por habitante, fundamentalmente en su zona central, donde este indicador se hace prácticamente nulo. (Ver Figura 13)

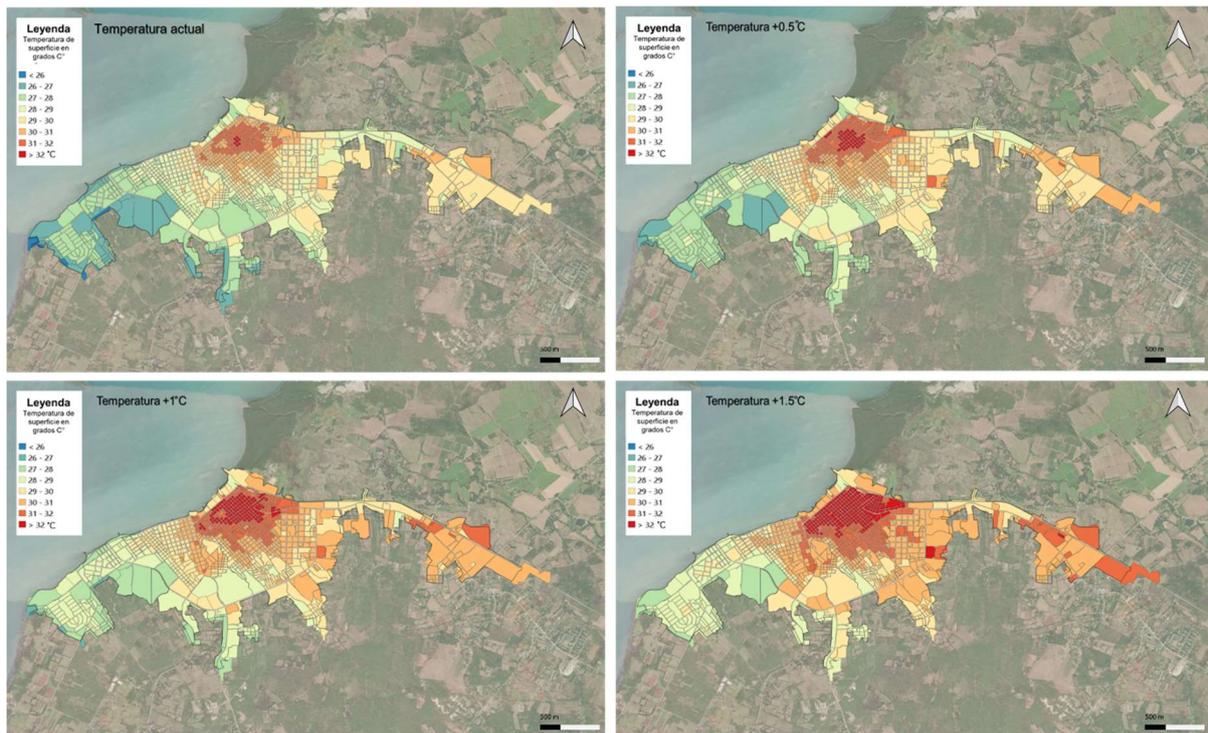


Figura 13. Cambios en las islas de calor en función de diferentes escenarios de incremento de temperatura media para el periodo 2030-2050 para la ciudad de Manzanillo.

Fuente: Wageningen, U. & R. (2023). Análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos para la ciudad de Manzanillo.

6.2 Exposición: Identificación de puntos críticos (hotspots) de la ciudad ante los impactos del cambio climático

Basados en las consultas realizadas a los actores locales acerca de la percepción y conocimiento de los principales impactos climáticos y la información disponible, se identificaron para la ciudad de Manzanillo las áreas de riesgos afectadas por las inundaciones por el ascenso nivel medio del mar y/o las precipitaciones, y las islas de calor, así como los impactos sobre los servicios de los ecosistemas e infraestructuras.

6.2.1 Inundaciones por subida del nivel medio del mar y eventos extremos

En la ciudad se propicia la ocurrencia de inundaciones costeras debido a que se encuentra en la parte oeste de la provincia que limita con el golfo de Guacanayabo, además se encuentra ubicado en una zona baja con áreas urbanizadas en la primera línea de costa. Se afectan ocho consejos populares, donde las áreas expuestas alcanzan aproximadamente los 32.11 km² a 55.10 km². Se determinó que los consejos populares con mayor riesgo en las categorías 1, 3 y 5 de huracanes son: Paquito Rosales, Celia Sánchez y Camilo Cienfuegos, para un total de 224 viviendas en alto peligro de inundación (DMOTU, 2023).

Según el análisis del CITMA (2019), en la ciudad de Manzanillo para el 2050 y 2100 se inundarán de manera permanente 0.9 y 2.13 km², respectivamente. Consecuentemente, en el 2050 se prevé la afectación permanente de 408 habitantes, 137 viviendas y 5 instalaciones. Para el 2100 la cifra se incrementa en 142 habitantes, 82 viviendas y 4 instalaciones. Además, para el 2050 se estima que podrían inundarse temporalmente 2.3 Km² debido al paso de un huracán categoría V durante 12 horas. En el 2100 se espera que se inundarán temporalmente 2.5 Km² adicionales (CITMA, 2019).

6.2.2 Inundaciones producto de las precipitaciones

De acuerdo con cálculos para afectaciones por precipitaciones en un período de 24 horas, los 9 Consejos Populares que presentan la mayor exposición son: Blanquizal – Vuelta del Caño, Paquito Rosales, Caymari, Andrés Luján, Horacio Rodríguez, Camilo Cienfuegos, Reparto Gutiérrez y Celia Sánchez Manduley, y en ellos los barrios más afectados son los de carácter precario, que se vinculan a la zona costera: barrio Canta Rana (actualmente Comunidad Juvenil “Celia Sánchez Manduley”) y el Litoral (DMOTU, 2023).

Las áreas más expuestas son las aledañas a las cañadas, dada existe un total de 1,638 viviendas, teniendo una afectación inmediata por este fenómeno acompañante del peligro de inundaciones 153 viviendas, donde habitan 470 personas.

Los habitantes y algunas empresas ubicadas aledañas a las cañadas conectan los residuales domésticos a la vía de drenaje (cañada), con mala disposición de los desechos domiciliarios y por la ya señalada falta de un sistema de adecuado de colecta de estos en las zonas altas de la ciudad. Esta situación determina que las cañadas asuman además del drenaje natural, la colecta de aguas negras y desechos sólidos mal dispuestos, por lo cual el sistema de drenaje aéreo contribuye al sellaje del alcantarillado de las zonas bajas, obstrucción que provocan inundaciones que abarcan varias manzanas. (DMOTU, 2022).

6.2.3 Islas de calor

Según las proyecciones de las islas de calor, en función de los escenarios actual, +0.5 °C, +1°C y +1.5°C de incremento de temperatura media para el periodo 2030-2050 para la ciudad de Manzanillo, el centro histórico de la ciudad es el más expuesto a estos fenómenos. A este cuadro debe señalarse que las temperaturas actuales difirieren entre 2 y 3 grados Celsius en comparación entre las zonas periféricas (con presencia de arbolado) y el centro de ciudad (desprovisto de arbolado).

6.3 Vulnerabilidades y riesgos climáticos identificados

6.3.1 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se define como la propensión o predisposición a verse afectado negativamente. Esta engloba diversos conceptos y elementos, como la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para afrontarlo y adaptarse (IPCC, 2022). Esto incluye condiciones sociales, económicas, culturales, institucionales y/o de infraestructura, que existen previo a la ocurrencia de un evento peligroso causante de situaciones de desastre. El grado de daños que pueda causar este peligro se relaciona directamente con la existencia de mayores o menores condiciones de vulnerabilidad acumuladas o elementos en exposición, sin la adecuada prevención.

A continuación, se detallan los factores que aumentan la sensibilidad o susceptibilidad al daño de la ciudad de Manzanillo y las acciones que fortalecen su capacidad de adaptación

Sensibilidad (Problemática)

- Degradación de los ecosistemas costeros, lo que provoca una disminución de la producción del sector de la pesca, una de las principales actividades económicas de la ciudad, fundamental para la exportación, y fuente de empleo.
- Predominancia de pavimentos impermeables que impiden la infiltración de excesos de agua a los suelos.
- Inexistencia de sistema de alcantarillado en la zona alta de la ciudad y estado deficiente en la zona baja, provocando la obstrucción de algunos emisarios del alcantarillado ante intensas lluvias.

- Sistema de evacuación de aguas pluviales sobre la base de las líneas de drenaje intermitentes (cañada), sin la estructura y dimensión necesaria para asegurar el drenaje del agua acumulada por precipitaciones. (DMOTU, 2023)
- Contaminación de ecosistemas producto de la falta de mantenimiento, vigilancia y control de los sistemas de conducción y tratamiento de residuales por parte de las empresas y centros generadores de dichos residuales, tal y como lo establece la legislación ambiental, lo que ha favorecido el mal estado actual de los mismos. (DMOTU, 2023)
- Tendencia al envejecimiento poblacional estrictamente creciente: se espera que en el año 2025 rebase el 25%, aumentando la población en edades vulnerables. (DMOTU, 2023)
- La tipología de la vivienda que predomina a escala del municipio es la tipología II, con paredes de mampostería, piedra, bloques, ladrillos de barro, estructuras de hormigón o acero y papelería ligera, paredes de PVC rellenas de hormigón, bloques de suelo estabilizado, techo con soportaría de madera, hormigón armado, acero, tejas criollas de barro, tejas francesas de barro, tejas de micro concreto, tejas de fibrocemento, tejas metálicas y canalones, piso de terrazo, mármol, gres cerámica, losas hidráulicas y mosaicos. En general son construcciones que con fuertes lluvias se afectan. (DMOTU, 2023)
- El 30.3% del fondo habitacional se encuentra en mal estado técnico constructivo. (DMOTU, 2023)
- Hasta el año 2019 existían un total de ocho barrios con características de precariedad, de los cuales tres son ilegales. De los cinco restantes, uno vinculado a la zona costera y cuatro a las cañadas naturales, con un total de 1 875 viviendas y una población aproximada de 5094 habitantes. En el caso de los focos ilegales, se contaba con 11 320 viviendas donde el 85% de estas se encuentran entre regular y mal estado. (DMOTU, 2023)
- La ciudad tiene una cobertura del servicio sanitario del 68 %, siendo una de las más bajas del país. (DMOTU, 2023)

[Capacidad de adaptación](#)

Intervenciones de adaptación

- Modificaciones del trazado fuera de la ciudad, canalización y recubrimiento por tramos; habilitación de sistemas de tratamiento de residuales, cribado de desechos, habilitación sistema laterales de protección al trazado de la cañada.
- Restauración y reforestación de mangares y cayería en el golfo de Guacanayabo

Políticas públicas e instrumental técnico que tributan a la adaptación

- Estrategia de Desarrollo Municipal, y Planes de Ordenamiento Urbano y Territorial alineados con los estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo y las estrategias de adaptación al cambio climático
- Existencia de un Centro de Gestión de Riesgos
- Existencia de un sistema de Alerta Temprana
- Plan de Áreas Verdes Urbanas en desarrollo

6.3.2 Riesgos climáticos - Cascada de impactos

Los peligros e impactos generados por las condiciones climatológicas generan afectaciones a los territorios conformados por cuencas hidrográficas superficiales y subterráneas en las cuales se ha desarrollado en el tiempo el sistema de asentamientos humanos en general y en las ciudades en particular. Esto genera impactos ecológicos, paisajísticos, y socio-económicos, que se producen a modo de cascada, y pueden verse agravados por barreras tales como la falta de capacidades tecnológicas a escala municipal para la formulación y coordinación de estrategias de adaptación y la escasez y limitado acceso a mecanismos financieros innovadores para la adaptación.

A continuación, la figura 14, muestra la cascada detallada de impactos y riesgos del clima identificados para la ciudad de Manzanillo:

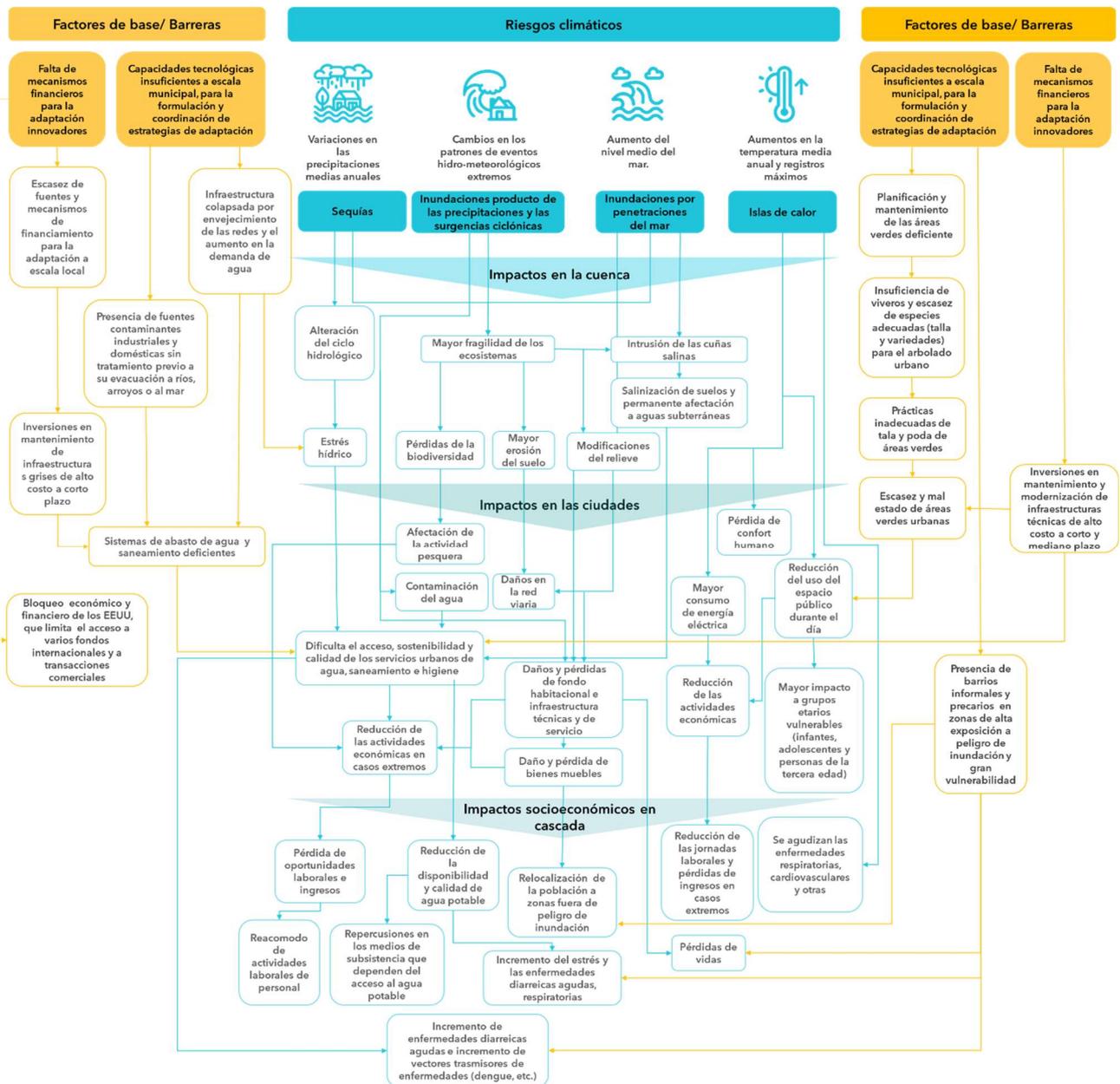
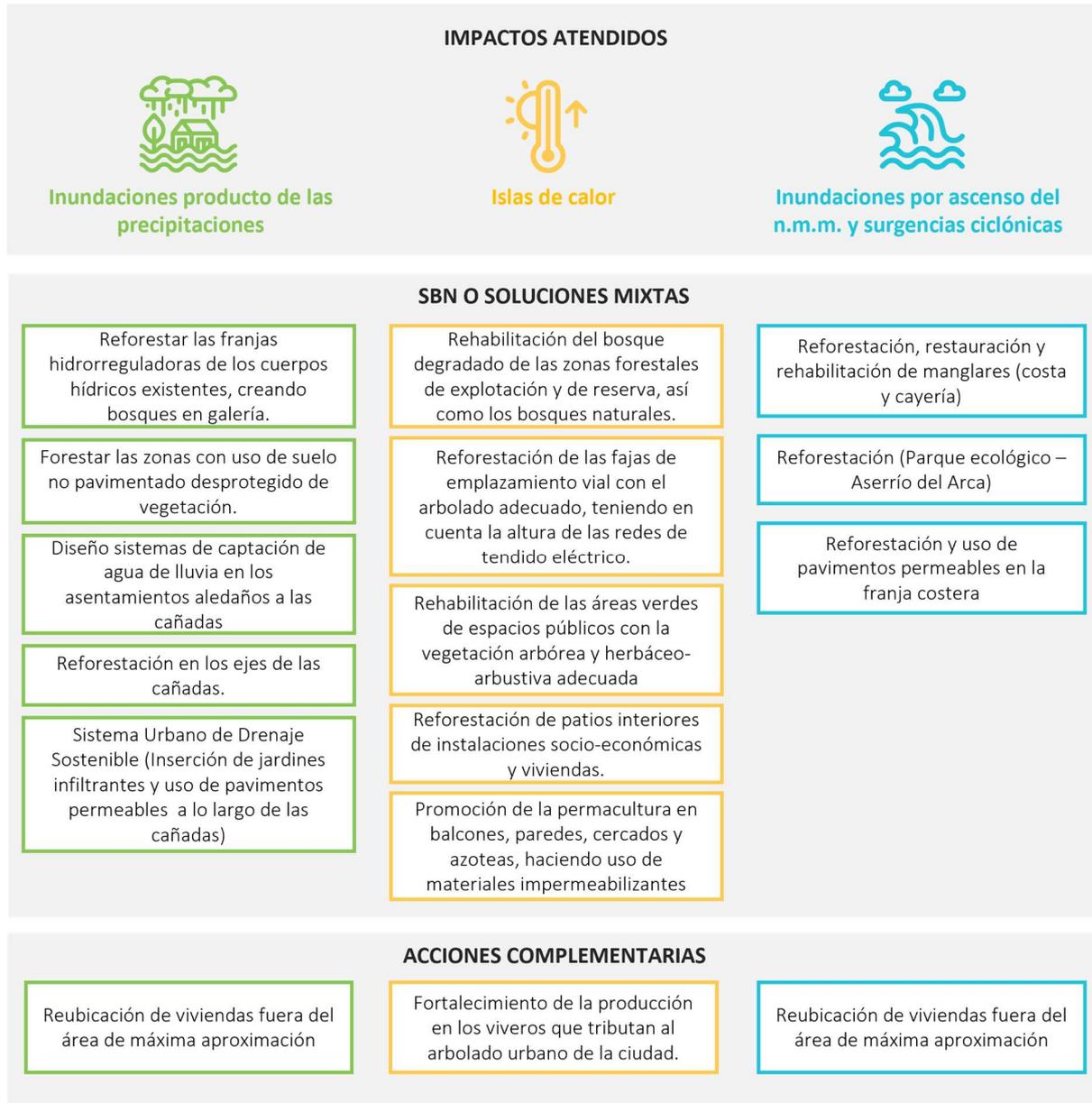


Figura 14. Cascada de impactos para la ciudad de Manzanillo

7. PRIORIZACIÓN DE SBN

Se identifican las SbN y soluciones mixtas potenciales para la adaptación al cambio climático en la ciudad de Manzanillo, a partir de los riesgos identificados en el análisis de vulnerabilidad. Se abordan las problemáticas de inundaciones producto de las precipitaciones, las islas de calor, las inundaciones temporales por surgencias ciclónicas y las previsible por el comportamiento de los escenarios para este tramo costero por el ascenso del nivel medio del mar.

A continuación, se enlistan las soluciones propuestas desde el INOTU para desarrollar a largo plazo (escenario 2050-2100), y las acciones identificadas por el grupo de trabajo de SbN:



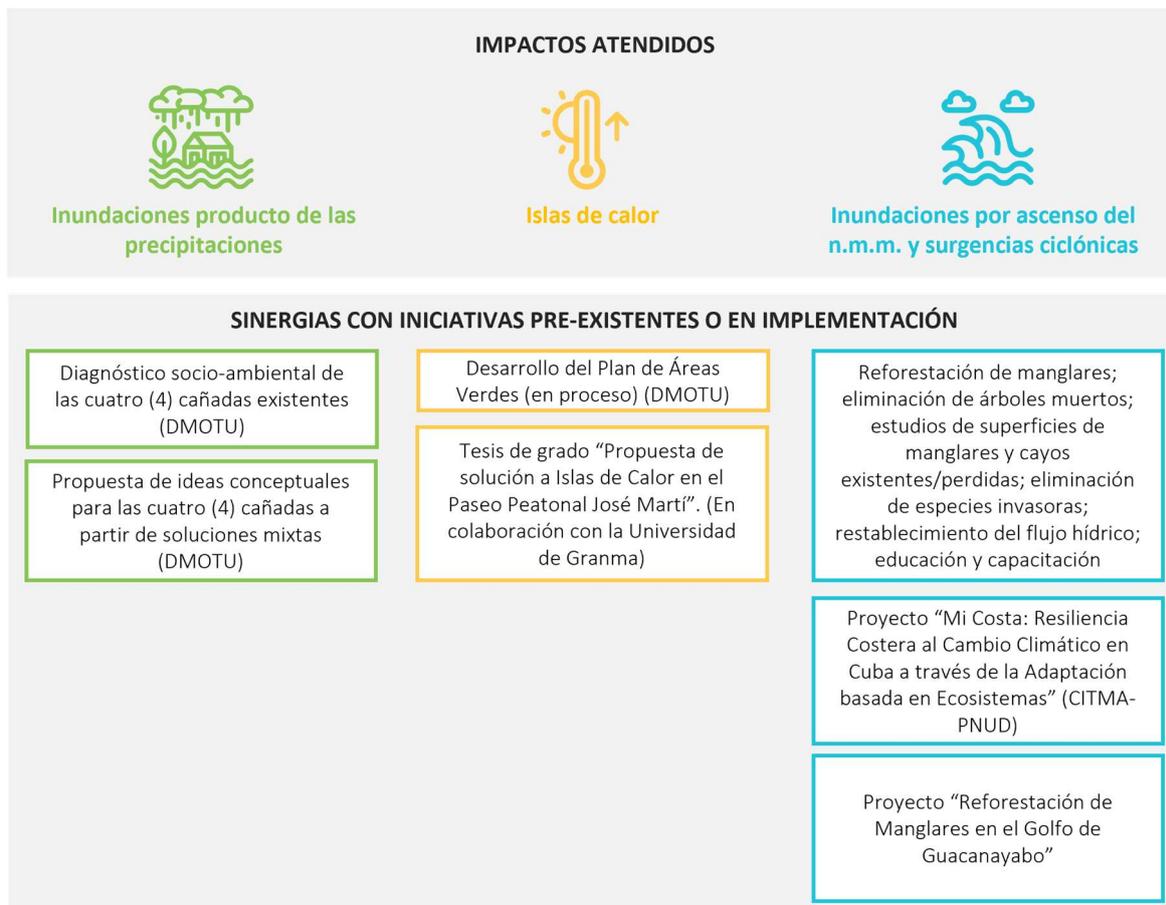


Figura 15. Propuestas a largo plazo (escenario 2050-2100)

A partir de un proceso de consulta con el grupo de trabajo de SbN en Manzanillo y expertos del INOTU, se definieron las SbN priorizadas a ser implementadas como proyectos piloto a corto plazo para garantizar la escalabilidad y replicación de SbN para la adaptación urbana, las cuales responden a los riesgos climáticos identificados en el análisis de vulnerabilidades y se alinean con las estrategias locales a corto y mediano plazos, y otras iniciativas en curso. Las SbN seleccionadas se listan a continuación:

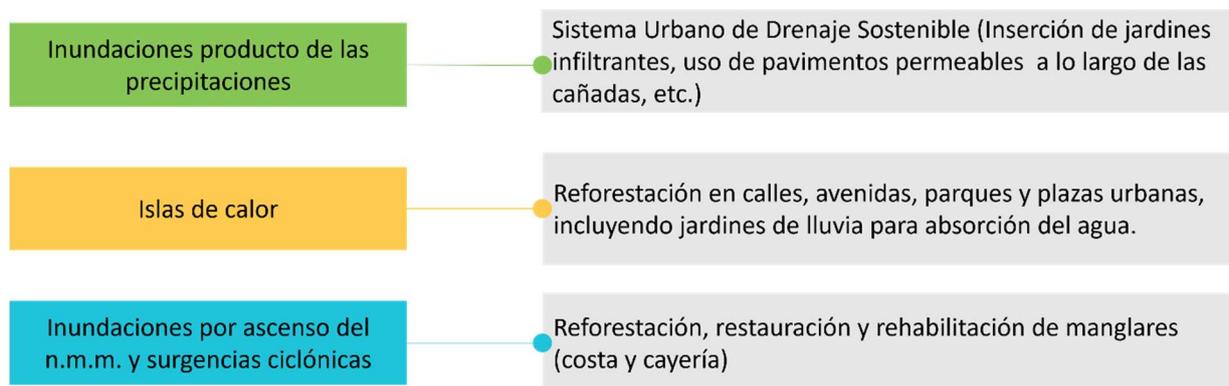


Figura 16. Propuestas priorizadas

7.1 Portafolio de opciones de SbN

Esta sección presenta una selección de posibles acciones para avanzar hacia un desarrollo resiliente al clima, adaptadas al contexto de la ciudad. Dado el carácter dinámico de los procesos urbanos, se proponen opciones validadas y priorizadas en los talleres, basadas en las demandas y necesidades identificadas, con el objetivo de garantizar una implementación eficaz y una incidencia significativa en la ciudad.

El portafolio, forma parte del Compendio de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) de Nature4Cities y establece un eje orientador para la implementación de estas soluciones en entornos urbanos, con el fin de fortalecer la adaptación al cambio climático y promover ciudades más resilientes y equitativas. Para ello, en colaboración con actores clave de la ciudad, se elaboró una lista de acciones alineadas con las necesidades locales y las capacidades de implementación. Este proceso se sustenta en espacios de diálogo y participación, integrando iniciativas y actividades en curso.

Como resultado, tres fichas detalladas para cada una de las SbN priorizadas para su implementación en la ciudad, se incluyen en el compendio de SbN de Nature4Cities, al cual se puede acceder en el siguiente [enlace](#).

Integración de las SbN en la ciudad

A partir del proceso de consulta con decisores, y técnicos locales y nacionales, se definen los sitios pilotos para la implementación de las SbN priorizadas (Ver Figura 177).

Como respuesta a las **inundaciones producto de las precipitaciones**, se propone intervenir en puntos críticos a lo largo de la cañada Vázquez, con especial énfasis en la zonas alta y baja de la misma. Se llevarán a cabo acciones de reforestación y se implementará un Sistema Urbano de Drenaje Sostenible, que debe complementarse con intervenciones grises para la derivación de flujos de la cañada fuera del área urbanizada, habilitación de zonas de aireación, y establecimiento de puntos de cribado para separar sólidos de líquidos. Además, se propone intervenir en 47 viviendas, ubicadas en la zona de afectación inmediata de las inundaciones (DMOTU, 2022).

Para disminuir el efecto de **las islas de calor** se propone una estrategia de reforestación urbana, la cual debe complementarse con un cambio en la materialidad de las viviendas (uso de tejas criollas en las cubiertas y materiales claros en las fachadas) y en los pavimentos para disminuir la absorción e inercia térmica; con estrategias de peatonalización de vías para disminuir el tránsito vehicular; y con la inclusión de elementos de protección solar. La reforestación de las fajas de emplazamiento vial, comenzará a implementarse en el centro de la ciudad, en el parque central, las calles peatonales Martí, José Miguel Gómez y Caridad, y las vías vehiculares Merchán, Caridad, Calixto García, Mártires de Vietnam y Maceo. Además, se propone la inserción de jardines verticales en las calles Mártires de Vietnam, Maceo y Calixto García.

Las acciones de **reforestación, restauración y rehabilitación de manglares** comenzaron en puntos clave del litoral de la ciudad, a partir de los proyectos Mi Costa y Reforestación de Manglares en el Golfo de Guacanayabo. A corto plazo se propone la restauración de las líneas de drenaje natural en zonas bajas, y la apertura de canales, para contribuir así con la restauración natural del ecosistema de manglar. Se propone la activación de un vivero, en áreas del antiguo criadero de cocodrilos. Además, se proponen acciones de reforestación a mediano y largo plazo en los tramos Troya-La Demajagua y la Tronconera respectivamente.

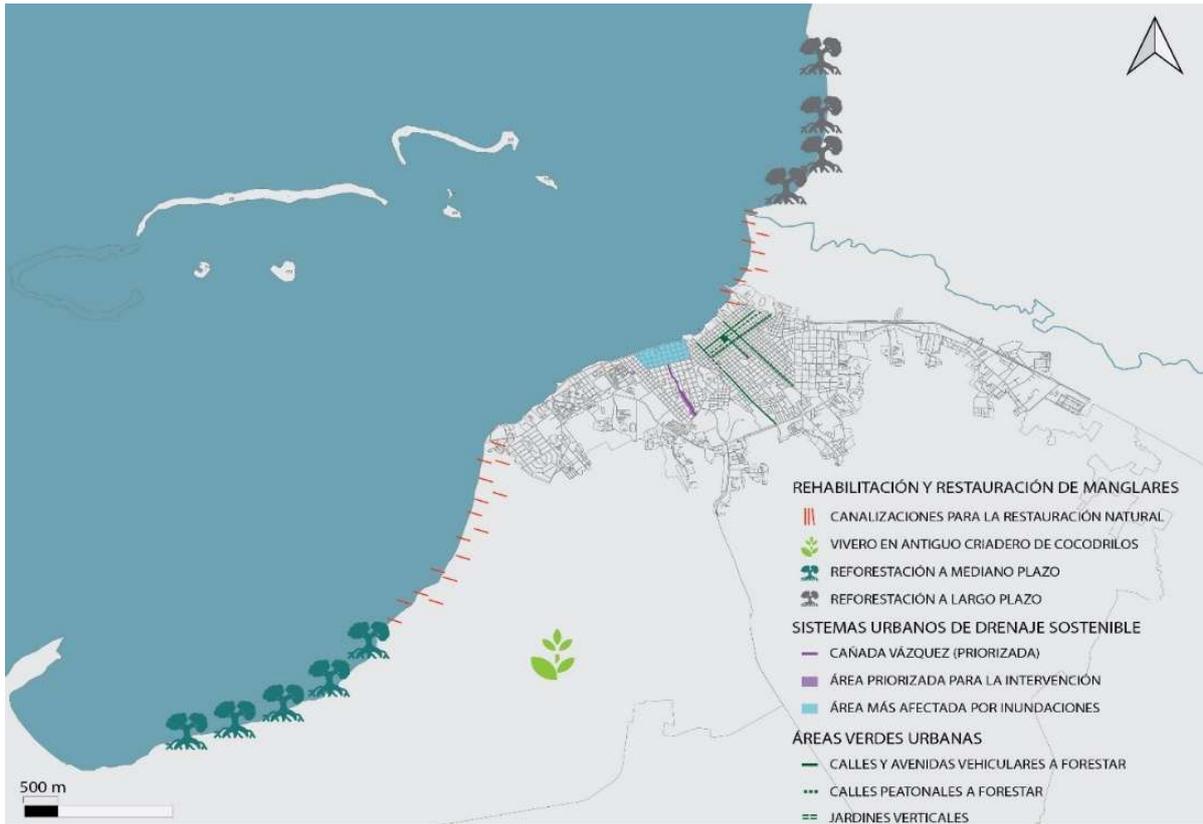


Figura 17. Integración de SbN urbanas priorizadas con intervenciones grises complementarias y acciones en curso

8. GOBERNANZA

El esquema de gobernanza para la adaptación debe tomar en consideración los niveles de decisión en las áreas urbanas, peri-urbanas y rurales de las ciudades. Estos paisajes y territorios deben ser vistos como parte integral de la ciudad, pues proveen servicios ambientales básicos como agua, seguridad alimentaria, regulación de flujos hídricos y de la erosión de suelos, soportan ciclos naturales, y actúan como zonas de amortiguamiento de muchos impactos de origen climático.

Se definen 5 niveles de gobernanza para la adaptación en Manzanillo, con un carácter horizontal e inclusivo, donde cada actor tiene un rol activo en la implementación de acciones para aumentar la resiliencia de la ciudad. En las escalas nacional, provincial y municipal, los decisores definen las prioridades de intervención y la asignación de recursos. Por su parte, los implementadores coordinan, definen acciones concretas y proporcionar asesoría técnica para la toma de decisiones. Además, se establece un cuarto nivel de gobernanza compuesto por los actores y actoras con los que se pueden crear alianzas para acelerar la implementación y como quinto nivel de gobernanza, el integrado por la sociedad civil que participa en procesos de consulta y es el beneficiario directo de las acciones. De esta manera actividades de participación ciudadana facilitan que se puedan construir procesos para un desarrollo de las capacidades de adaptarse efectivamente a los impactos climáticos y a la vez, experimentar, intercambiar e innovar en los niveles de elaboración de políticas y de la planificación urbana. (Ver detalles en figura 19)

A nivel municipal se debe asegurar que los actores involucrados en la identificación e implementación del plan de adaptación integren las acciones con los procesos en curso, definan nuevas acciones y creen las alianzas necesarias (públicas, publico-privadas y privadas) para acelerar la implementación el proceso de implementación y facilitar el involucramiento de la sociedad civil que participa en procesos de consulta y es a su vez el beneficiario directo de las acciones. Con el objetivo de fortalecer la integración de actores a escala local y facilitar los procesos transdisciplinarios y multifactoriales en la toma de decisión, se creó el Grupo de Trabajo de SbN (ver figura 18) en febrero de 2021, el cual se propone mantener y fortalecer durante el período de implementación del presente plan y sus posteriores versiones.

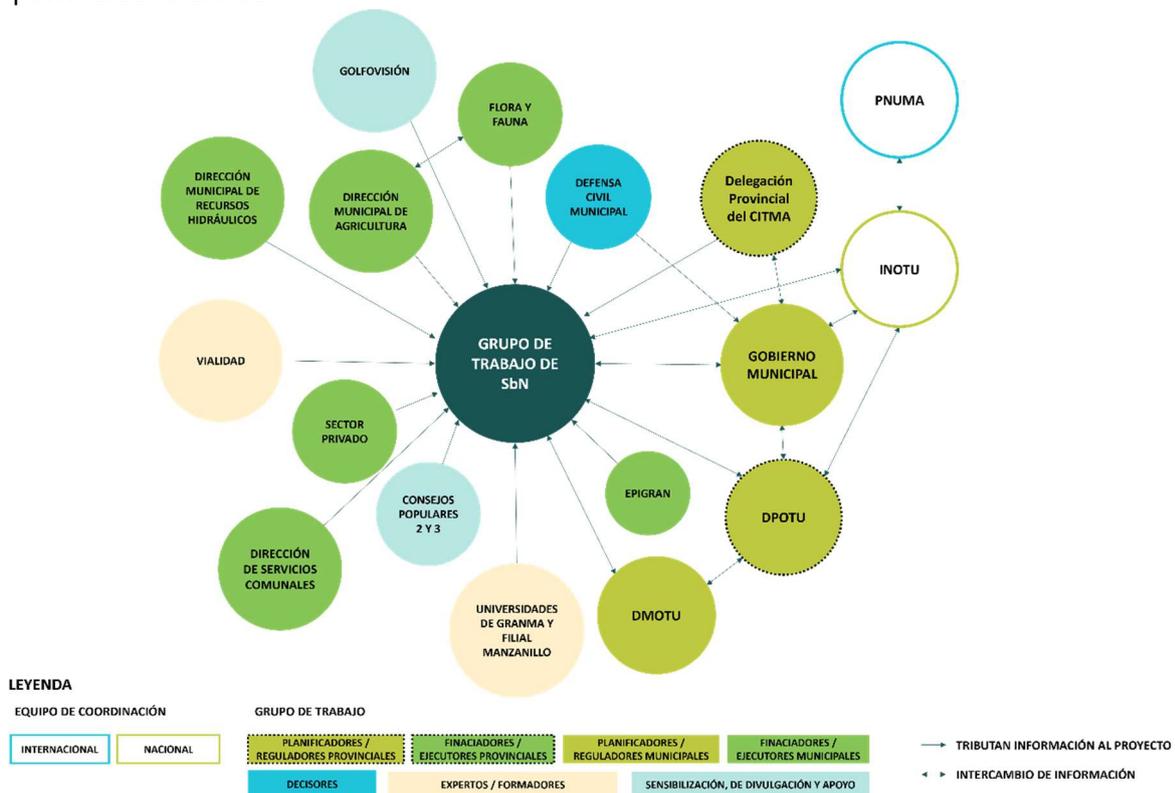


Figura 18. Instituciones y sectores que integran el Grupo de Trabajo de SbN

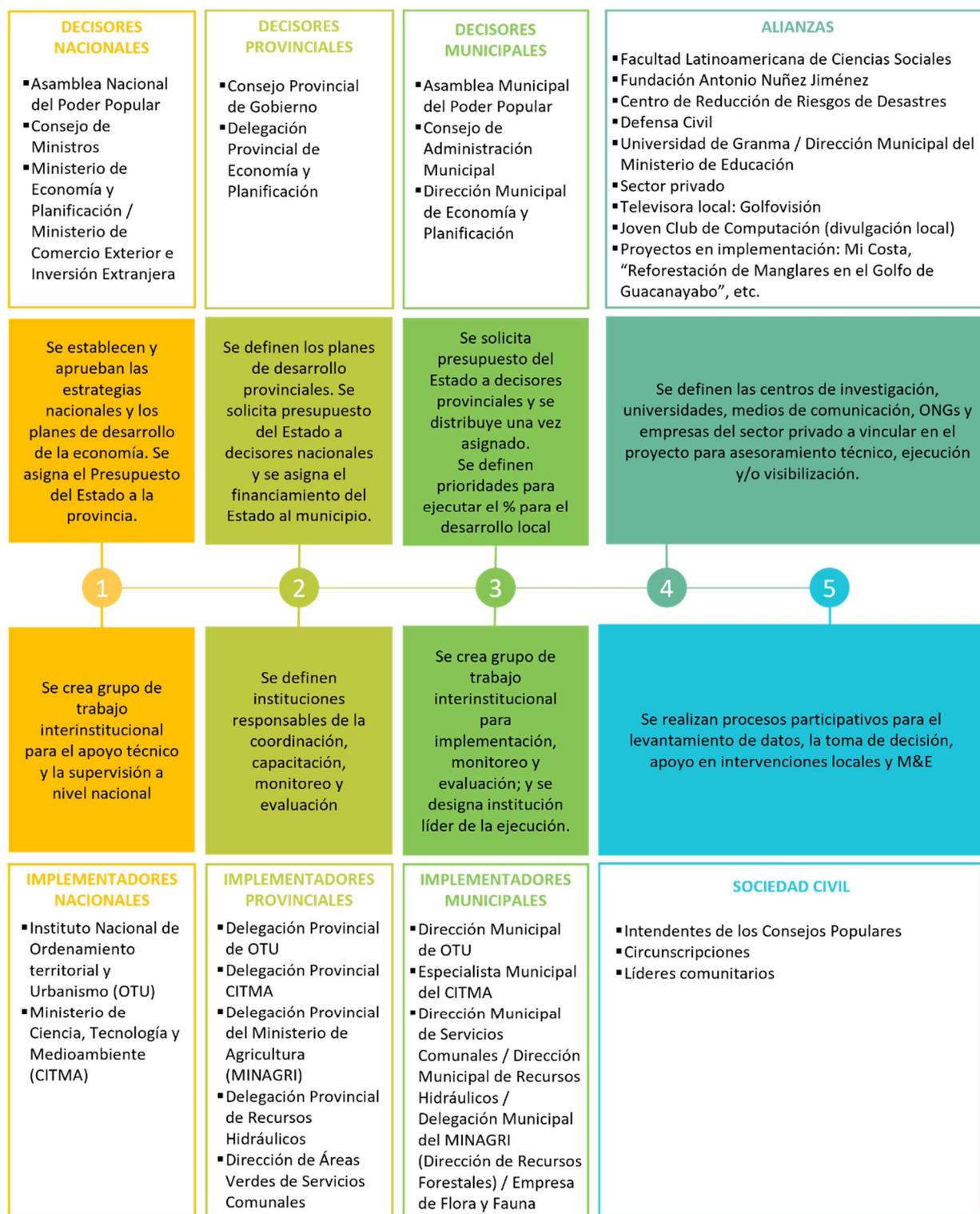


Figura 19. Niveles de Gobernanza

9. ESTRATEGIA DE TRANSVERSALIZACIÓN DE GÉNERO

Cuba es altamente vulnerable a eventos climáticos extremos como huracanes y tormentas. Estos eventos traen consigo pérdidas y daños significativos, que se ven exacerbados para las mujeres⁶ y los grupos que, debido a patrones históricos, sociales, económicos y culturales, experimentan diversas formas de desigualdad. La escasa integración de las vulnerabilidades diferenciadas en la planificación urbana reduce el alcance de las acciones de adaptación y aumenta las brechas preexistentes asociadas a la salud pública, la violencia de género y el acceso limitado a oportunidades financieras, información, recursos, formación y toma de decisiones (ver Figura 20).



Figura 20. Impactos diferenciados de hombres y mujeres ante el cambio climático. Fuente: Nature4Cities 2024 a partir de información base de UN-WOMEN (2020)

Aprovechar el poder de la naturaleza con y para las mujeres ofrece una oportunidad significativa para reimaginar las infraestructuras críticas y las economías urbanas, fomentando el desarrollo de ciudades sostenibles, basadas en la naturaleza y resilientes. Al reconocer los impactos diferenciados del cambio climático, los responsables de la toma de decisiones pueden aplicar el enfoque transformador de género e inclusión social (GESI por sus siglas en inglés) para adaptar las poblaciones urbanas y los medios de subsistencia, reduciendo al mismo tiempo las brechas existentes.

El GESI busca desafiar y cambiar las normas, roles y relaciones de género perjudiciales, trabajando hacia una distribución más equitativa del poder, los recursos y los servicios. Este enfoque ha evolucionado desde el género ciego, que ignora las diferencias de género, pasando por el género neutral, que trata a todos por igual sin considerar las desigualdades existentes. Luego, el enfoque sensible al género reconoce estas diferencias y el responsivo actúa para abordarlas. Finalmente, el enfoque transformador va más allá, buscando cambiar las estructuras sociales e instituciones que perpetúan la desigualdad de género y no solo se centra en las mujeres, sino que también busca la inclusión y equidad para todas las personas, independientemente de su género.

Sin embargo, la transición de enfoques ciegos a enfoques género transformadores es un proceso ambicioso a largo plazo y gradual (ver Figura 21) que requiere un cambio fundamental en la

⁶ El presente Plan entiende por **mujer**, a las mujeres en toda su diversidad y reconoce la intersección entre las diferentes identidades y características de ellas.

comprensión y el tratamiento de los riesgos y desigualdades diferenciados por géneros en su más amplia acepción.



Figura 21. Transición hacia enfoques de género transformadores

Fuente: UN-WOMEN (2020). Good Practices in Gender-Responsive Evaluations

Se recomienda que la estrategia de transversalización con enfoque de género se desarrolle en tres etapas, en un proceso paulatino que contribuya a este objetivo a largo plazo dividido en 3 etapas, como se detalla a continuación:

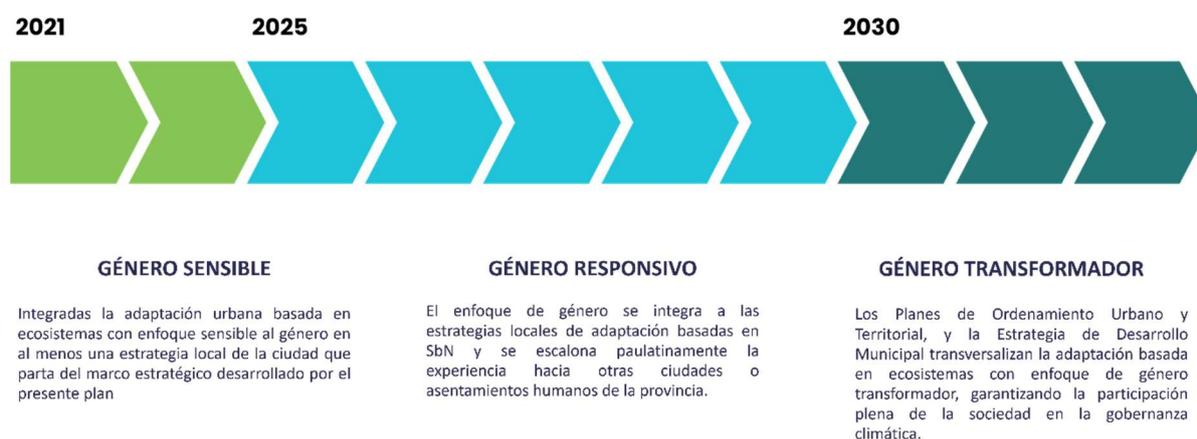


Figura 22. Estrategia de transversalización de género para la ciudad

Para lo cual para el período de implementación del presente Plan se recomienda:

- Fortalecer las capacidades técnicas de actores locales y responsables de la toma de decisiones en la planificación con enfoques sensibles al género y SbN para la reducción de las vulnerabilidades climáticas diferenciadas.
- Aplicar mecanismos de monitoreo y transparencia de género y análisis de riesgos climáticos diferenciados en los procesos de toma de decisiones.
- Diseñar e implementar SbN piloto para la restauración, rehabilitación y regeneración de ecosistemas con el fin de reducir las vulnerabilidades diferenciadas de las poblaciones urbanas.
- Implementar SbN demostrativas dirigidas a la creación de medios de vida para las mujeres para aumentar su resiliencia climática.
- Integrar organizaciones de masa y otras instituciones enfocadas en género en el proceso de toma de decisiones para la adaptación. (Federación de Mujeres Cubanas, FLACSO, entre otros).

10. PLAN DE ACCIONES

El Plan de acciones es el principal instrumento para la implementación del Plan de Adaptación Urbano basado en la naturaleza y se alinea con los cinco ejes estratégicos del plan de adaptación (ver Figura 23). Para su desarrollo, se asume que estos ejes son complementarios y cíclicos, por lo cual las acciones deben entenderse como parte de una estrategia integral de adaptación.

Es una guía de trabajo para el Consejo de Administración Municipal y otras entidades municipales para aumentar la resiliencia urbana con enfoque ecosistémico, en función de los recursos disponibles u obtenibles en lo local, con una visión a corto, mediano y largo plazo, teniendo en cuenta los posibles futuros escenarios socio económicos y medio ambientales consecuencia del impacto del clima (Planos, 2020).



Figura 23. Ejes estratégicos del Plan de Acción

Se ajusta para asimilar acciones coherentes con los Planes de Ordenamiento Urbano y Territorial y la Estrategia de Desarrollo Municipal, el Plan Anual de Desarrollo Económico y Social, y el presupuesto municipal. De conjunto con el Grupo de Trabajo de SbN se consideran las capacidades y prioridades para su implementación, las instituciones responsables y colaboradores a involucrar en cada acción.

El Plan de acciones tiene los objetivos siguientes:

1. Establecer la estrategia de implementación del Plan de Adaptación urbano basado en la naturaleza.
2. Apoyar la coordinación y ejecución de las inversiones y acciones con enfoque ecosistémico.
3. Priorizar las acciones inminentes que requieren ser resueltas a corto plazo para lograr los objetivos de resiliencia al 2050.

Para facilitar su comprensión, el eje transversal estratégico de monitoreo y evaluación se aborda en el siguiente epígrafe. Las acciones del resto de los ejes estratégicos se muestran a continuación.

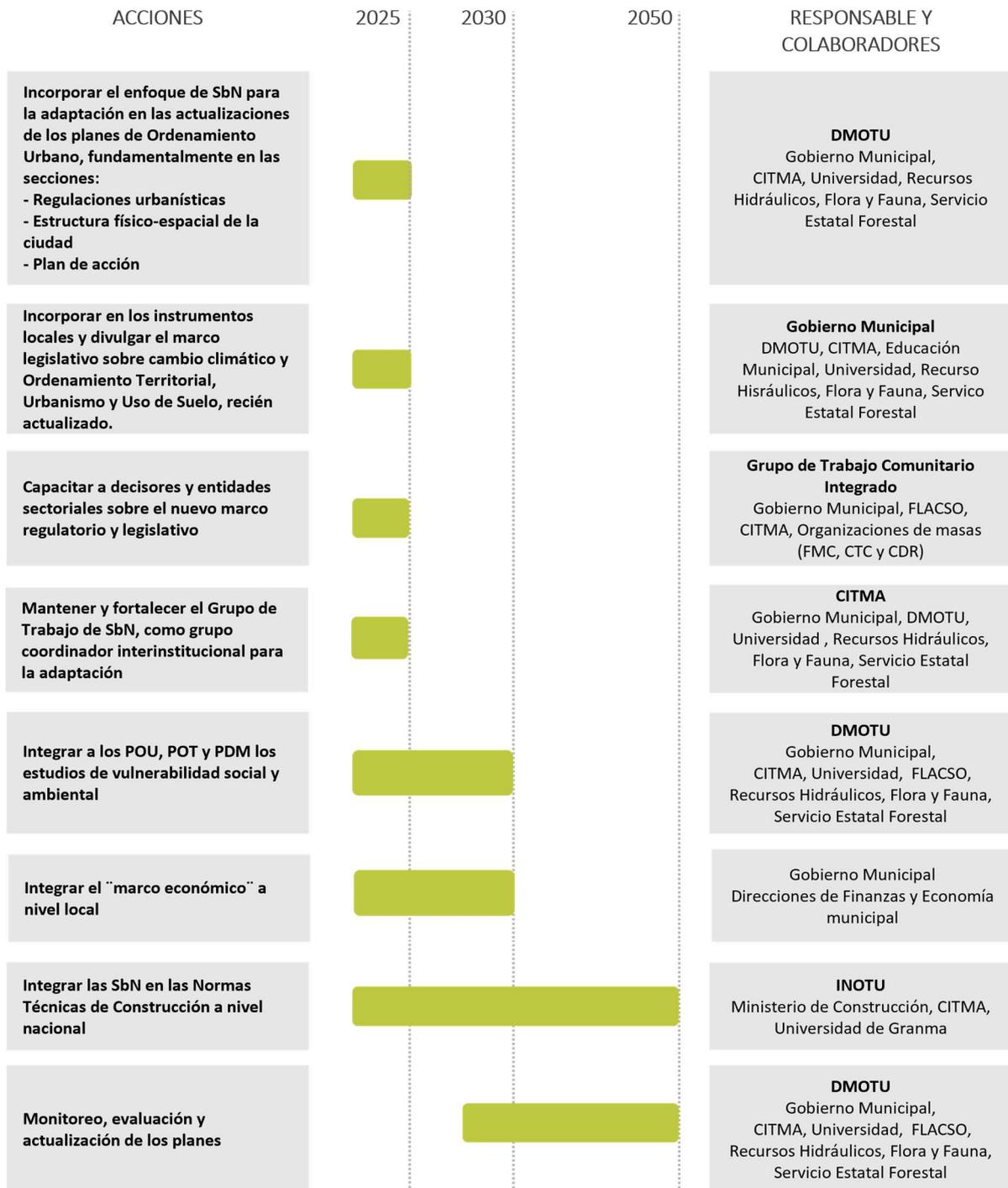


SENSIBILIZACIÓN, FORMACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

ACCIONES	2025	2030	2050	RESPONSABLE Y COLABORADORES
Formación de capacidades de decisores territoriales, líderes comunitarios, comunidades y el sector privado	■			Gobierno Municipal DMOTU, CITMA, Educación Municipal, Universidad, Recurso Hisráulicos, Flora y Fauna, Servicio Estatal Forestal
Divulgación de resultados de buenas prácticas nacionales y regionales en los medios de comunicación existentes (televisión, radio, boletines comunitarios y redes sociales)	■			Gobierno Municipal Golfovisión, radio local, Joven Club de Computación, CITMA, Organizaciones de masas (FMC, CTC y CDR)
Desarrollar un programa de sensibilización con enfoque de género, que incluya intercambios con expertos nacionales	■	■		Universidad de Granma FLACSO, Golfovisión, Radio local, Joven Club de Computación, CITMA, Organizaciones de masas (FMC, CTC y CDR)
Implementar técnicas participativas de educación popular en comunidades vulnerables	■	■		Grupo de Trabajo Comunitario Integrado Gobierno Municipal, FLACSO, CITMA, Organizaciones de masas (FMC, CTC y CDR)
Instalar señaléticas urbanas informativas sobre riesgos climáticos y acciones de adaptación	■	■		DMOTU Gobierno Municipal, CITMA, Empresas de Proyecto
Sistematizar los resultados de las medidas de adaptación y compartir con actores locales	■	■		Gobierno Municipal DMOTU, CITMA, Educación Municipal, Universidad
Desarrollar sitios web y aplicaciones para la gestión del conocimiento	■	■		Joven Club de Computación Gobierno municipal, DMOTU, CITMA, Educación Municipal, Universidad
Incluir la adaptación en la educación primaria y secundaria	■	■	■	Educación Municipal Gobierno municipal, DMOTU, CITMA y Universidad
Publicación de resultados	■	■	■	Universidad de Granma Ministerio de Educación Superior, Golfovisión, Gobierno municipal, DMOTU, CITMA
Plan de monitoreo y actualización de la información para la gestión del conocimiento	■	■	■	Gobierno Municipal DMOTU, CITMA, Educación Municipal, Universidad, Recurso Hisráulicos, Flora y Fauna, Servicio Estatal Forestal

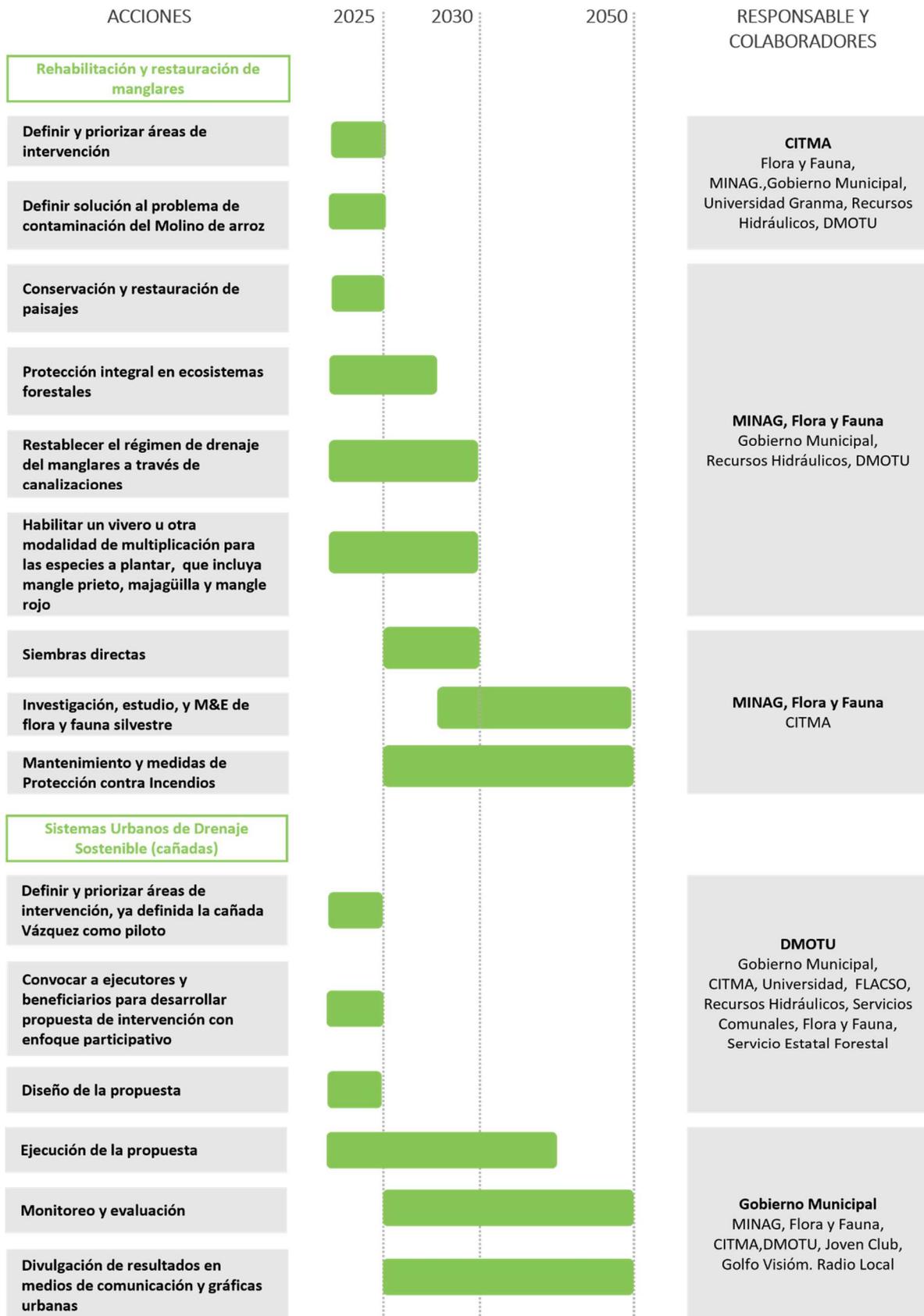


MARCO REGULATORIO PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANA





INFRAESTRUCTURA VERDE (SBN)





INFRAESTRUCTURA VERDE (SBN)

ACCIONES	2025	2030	2050	RESPONSABLE Y COLABORADORES
Áreas verdes urbanas				
Identificar sectores críticos a priorizar en el centro de la ciudad para ejecutar las intervenciones	■			DMOTU Gobierno Municipal, CITMA; Comunales, MINAG (Flora y Fauna), Servicios, Vialidad municipal, Universidad de Granma
Divulgación a la población local sobre las actuaciones de transformación a acometer	■			Gobierno Municipal, DMOTU, CITMA; Comunales, MINAG (Flora y Fauna), Servicios, Vialidad municipal, Universidad de Granma
Desarrollar Proyecto de Áreas Verdes Urbanas	■			DMOTU CITMA; Comunales, MINAG (Flora y Fauna), Servicios, Vialidad municipal
Desarrollar un programa de sensibilización y divulgación con la población y decisores	■	■	■	Gobierno Municipal DMOTU, Comunales, MINAG (Flora y Fauna), Servicios, Vialidad municipal, organizaciones de masa
Aseguramiento de insumos y actores para la ejecución del proyecto	■	■		Gobierno Municipal Comunales, MINAG (Flora y Fauna), Servicios, Vialidad municipal
Identificar zonas no pavimentadas para intervenir con arbolado urbano y pavimentos permeables	■			DMOTU Gobierno Municipal, Comunales, Servicios, Vialidad municipal
Precisar calles, plazas y parques del centro urbano a intervenir	■			DMOTU Gobierno Municipal, Comunales, Servicios, Vialidad municipal
Definir tipo de arbolado y otras vegetaciones adecuadas para fomentar su siembra en viveros	■			MINAG Flora y Fauna, Gobierno Municipal DMOTU, CITMA, Comunales, Servicios, Vialidad municipal
Fortalecer el sistema de viveros existente	■	■		MINAG Flora y Fauna y Comunales Sector no estatal
Desarrollar campañas de siembra con la población y los distintos niveles de enseñanza	■	■	■	Gobierno Municipal MINAG Flora y Fauna y Comunales, Educación Municipal, Universidad de Granma, organizaciones de masa
Arborizar vías según lo establecido en el Proyecto, incluyendo jardines infiltrantes y pavimentos permeables donde el espacio lo permita	■	■		Comunales Gobierno Municipal, Vialidad municipal, sector no estatal,
Monitoreo de efectos climatológicos de las intervenciones del proyecto		■	■	Gobierno Municipal MINAG Flora y Fauna y Comunales, Educación Municipal, Universidad de Granma, organizaciones de masa



MECANISMOS FINANCIEROS

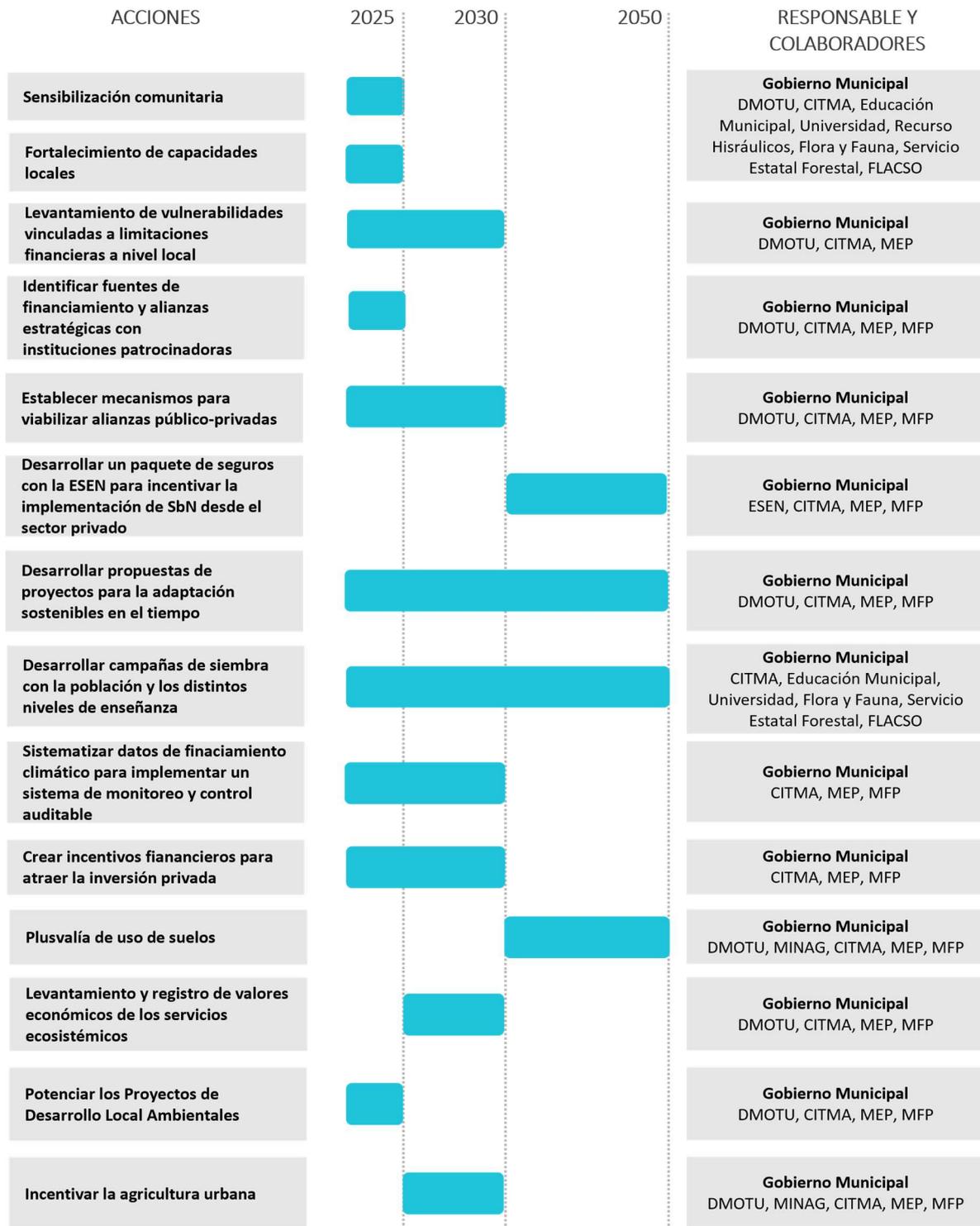


Figura 24. Acciones del plan

11. MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PLAN

El monitoreo y evaluación (M&E) de las medidas de adaptación se centra en identificar su impacto en la reducción de la vulnerabilidad del sistema y en su sostenibilidad. Además, busca documentar y sistematizar las lecciones aprendidas (García-Coll, 2022).

A diferencia de la mitigación, la adaptación no puede medirse con una única métrica, como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Cada acción de adaptación al cambio climático tiene sus propios productos y resultados específicos, que requieren de una serie de indicadores también específicos y adaptados (Cities, 2019).

Por tanto, el monitoreo y evaluación del plan de adaptación urbano basado en la naturaleza se realizará con la finalidad de recopilar y analizar los resultados derivados de la implementación las medidas basadas en la naturaleza y según sea el caso, de las medidas complementarias identificadas en este plan, para la ciudad de Manzanillo.

La metodología propuesta para el proceso de monitoreo y evaluación de las estrategias de adaptación basadas en la naturaleza de este plan, se fundamentará en 7 pasos esenciales (Cities, 2019), adaptados a las necesidades y realidades identificadas en la ciudad.



Figura 25. Pasos para el proceso de M&E de estrategias de adaptación.

Fuente: Medir el progreso en la ACC. Marco de seguimiento, evaluación y elaboración de informes. (C40 Cities, 2019)

A partir de la identificación previa de amenazas en el análisis de vulnerabilidad y riesgos de la ciudad de Manzanillo, donde también se elaboró una cadena de impactos, se han identificado una serie de SbN y medidas complementarias para abordar cada uno de estos desafíos identificados.

En este sentido, se han definido una serie de indicadores de gestión y de impacto para medir los resultados del plan de acción. La recolección de los datos dependerá de los actores clave identificados en la ciudad, los cuales están involucrados directamente en el proceso de desarrollo e implementación de las estrategias basadas en la naturaleza y acciones complementarias contenidas en el plan.

Los indicadores propuestos buscan cumplir con los criterios SMART:

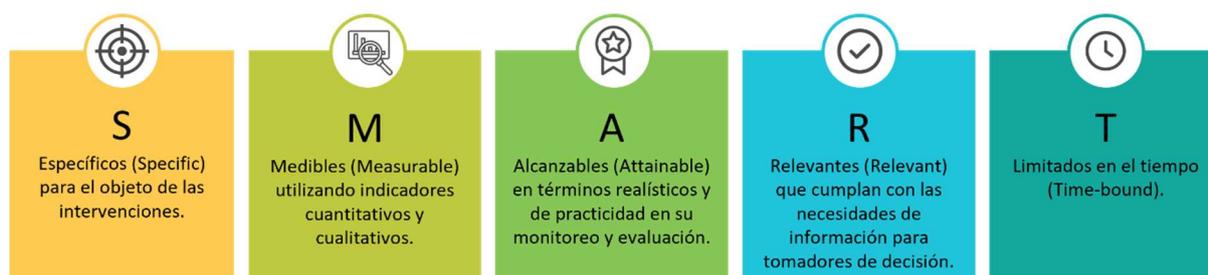


Figura 26. Criterios SMART.

Fuente: Adaptado de Los criterios SMART: El método para fijar objetivos con éxito (Cadiat & Steffens, 2016).

El progreso de cada una de las SbN y sus resultados, se reportará mediante el actor o actores identificados a cada una de las instancias competentes, con un plazo de tiempo determinado en cada una de las estrategias. Se propone realizar informes semestrales para tomar nota y verificar los resultados de las intervenciones.

La evaluación se hace después de recolectar suficiente data que permita observar el comportamiento de los resultados obtenidos después de la implementación de las diferentes estrategias identificadas y priorizadas para la ciudad. Esto permite aplicar métodos de mejora a partir de lecciones aprendidas, en caso de que sea necesario.

11.1 Fichas informativas de las medidas y/o estrategias priorizadas para Manzanillo ⁷

SuDS: Jardines de Microcuenca urbana para el control de inundaciones en cañadas	
Breve descripción, alcance, escala (local, regional, nacional)	El análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático de la ciudad de Manzanillo proyecta que para 2030, 2050 y 2100 se esperan cambios significativos en la lluvia, incrementando las inundaciones por mareas de tormenta y el nivel del mar, lo que resultará en más inundaciones pluviales y cañadas intermitentes, que podrían ser más fuertes e imprevisibles. Uno de los sitios más idóneos para implementar los SuDS podría ser la parte alta de la ciudad de Manzanillo, donde no existe sistema de alcantarillado y el drenaje pluvial se canaliza a través de cuatro cañadas: Vázquez, Horacio Rodríguez, Santa Helena y Caymari (Wageningen, 2023). Estas, cuyo trazado es interrumpido por el damero de la ciudad, se desbordan y fluyen por las calles circundantes.
Acciones, proyectos o iniciativas vinculadas	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativas y proyectos de desarrollo local y otros socios implementadores. • Iniciativas y proyectos de colaboración internacional y nacional tales como: proyectos de la Empresa Pesquera Industrial Granma (EPIGRAM) financiados por la Banca Verde, Proyecto Resiliencia al cambio climático en la zona costera de Cuba a través de la adaptación basada en ecosistemas “Mi Costa”.
Instrumentos locales / nacionales vinculados	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de Ordenamiento Territorial y Urbano • Estrategia Desarrollo Municipal • Plan de Estado para la implementación de la Nueva Agenda Urbana (NAU-C) • Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático (Tarea Vida) • Estrategia Ambiental Nacional
Resultado(s) e impacto(s) esperado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Los jardines de microcuenca permiten infiltrar agua de lluvia y disminuir la inundación en 10 cm. • Percepción positiva del espacio público después de la implementación de los jardines de microcuenca. • Ahorros del 20% en mantenimiento de la imagen urbana por los jardines de microcuenca respecto a la jardinería tradicional. • La vegetación del SuDS implementado se mantiene y establece.
Indicador (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Número de centímetros que se reduce el tirante de agua • Cantidad de infiltración de agua de lluvia • Percepción positiva del espacio público • Ahorros en mantenimiento • Número de especies de plantas, arbustos y árboles que se mantienen
Plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Revisiones anuales con informes semestrales.
Método de verificación	<ul style="list-style-type: none"> • Informes semestrales / anuales • Consultas a los actores y actoras involucrados
Responsable (es) / Participantes	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno municipal de Manzanillo • OSDE municipal de INRH • Empresa de proyectos de INRH • Universidad de Granma • Dirección municipal INOTU • Dirección económica municipal • Empresa Servicios Comunales • Empresa Flora y Fauna

⁷ Los resultados presentados en estas fichas son indicativos. Cada solución que se desarrolle siguiendo estas directrices deberá seleccionar las metas, resultados e indicadores que considere más adecuados.

Bosques de bolsillo: Reforestación para disminuir la isla de calor urbana

Breve descripción, alcance, escala (local, regional, nacional)	<p>Según el análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático en Manzanillo, las islas de calor son causadas principalmente por el aumento de la temperatura, que varía entre 5 y 10 grados según el tipo de cobertura, y por la escasez de arbolado urbano (Wageningen, 2023). Esto expone a la población y a infraestructuras básicas, como hospitales y escuelas, a altas temperaturas. En escenarios de cambio climático RCP 8.5 para 2030-2050, se esperan incrementos de temperatura urbana de aproximadamente 1.5°C, especialmente en el centro de la ciudad.</p>
Acciones, proyectos o iniciativas vinculadas	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativas y proyectos de desarrollo local y otros socios implementadores. • Iniciativas y proyectos de colaboración internacional y nacional tales como: proyectos de la Empresa Servicios Comunes financiados por la Banca Verde.
Instrumentos locales / nacionales vinculados	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de Ordenamiento Territorial y Urbano • Estrategia Desarrollo Municipal • Plan de Estado para la implementación de la Nueva Agenda Urbana (NAU-C) • Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático (Tarea Vida) • Estrategia Ambiental Nacional
Resultado(s) e impacto(s) esperado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Las especies sembradas en la intervención logran un 95% de prendimiento • Los bosques de bolsillo reducen la temperatura en el ambiente más próximo a partir del mes 6. • Los bosques de bolsillo fomentan la organización comunitaria para su mantenimiento. • El gobierno invierte menos recursos para mantenimiento en los bosques de bolsillo que en la jardinería tradicional.
Indicador (es)	<ul style="list-style-type: none"> • % de prendimiento • Cantidad de °C que se reducen por efecto de los bosques de bolsillo. • Los vecinos más próximos a los bosques de bolsillo se organizan y proporcionan mantenimiento. • Costos evitados en mantenimiento a los bosques de bolsillo
Plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Revisiones anuales con informes semestrales.
Método de verificación Responsable (es) / Participantes	<ul style="list-style-type: none"> • Informes semestrales / anuales • Consultas a los actores y actoras involucrados • Gobierno municipal de Manzanillo • Dirección de Servicios Comunes • Universidad de Granma • Dirección municipal de INOTU • Dirección Económica Municipal • Viveros del sector privado • Delegación provincial del CITMA • Dirección de INSMET • Presidentes de Consejos Populares • Población de la comunidad • Comité de Defensa de la Revolución (CDR) • Federación de Mujeres Cubanas (FMC) • Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba (UNAICC)

Restauración y conservación de Manglares

Breve descripción, alcance, escala (local, regional, nacional)	<p>La ciudad de Manzanillo es altamente vulnerable a la subida del nivel del mar, lo que afecta ecosistemas como los manglares, que son cruciales para la protección costera y la biodiversidad (Wageningen, 2023). Con un alto potencial pesquero, ha visto sus manglares deteriorarse debido a la pesca y agricultura mal planificadas, afectando a 78 especies de vertebrados terrestres (Ministerio de Agricultura, 2023). La restauración de manglares es vital para mejorar los servicios ecosistémicos y prevenir la pérdida de biodiversidad (Spalding & Leal, 2021). Además, se han identificado 708.71 hectáreas para intervención en humedales, que albergan especies como <i>Rhizophora mangle</i>, <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Avicenia germinans</i>. Aunque Manzanillo no es de las ciudades más afectadas por ciclones, huracanes como Iván, Dennis y Wilma han causado daños significativos, afectando a más de 50,000 personas y los manglares (Wageningen, 2023). Las proyecciones climáticas indican precipitaciones extremas y un aumento del nivel del mar de 28.5 cm para 2050, acelerando la erosión costera.</p>
Acciones, proyectos o iniciativas vinculadas	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativas y proyectos de desarrollo local y otros socios implementadores. • Iniciativas y proyectos de colaboración internacional y nacional tales como: proyectos de la Empresa Pesquera Industrial Granma (EPIGRAM) financiados por la Banca Verde, Proyecto Resiliencia al cambio climático en la zona costera de Cuba a través de la adaptación basada en ecosistemas “Mi Costa”.
Instrumentos locales / nacionales vinculados	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de Ordenamiento Territorial y Urbano • Estrategia Desarrollo Municipal • Plan de Estado para la implementación de la Nueva Agenda Urbana (NAU-C) • Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático (Tarea Vida) • Estrategia Ambiental Nacional
Resultado(s) e impacto(s) esperado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora del 10% en las variables hidro-geoquímicas del ecosistema durante el tiempo de la restauración • Mejora del 10% en las variables de suelo posterior a la implementación • Mejora del 20% en la estructura del ecosistema restaurado • Las personas que participan en la implementación de la SbN mejoran sus ingresos en 30% • Los sitios de manglar restaurado ofrecen una barrera de protección ante eventos hidrometeorológicos extremos
Indicador (es)	<ul style="list-style-type: none"> • Salinidad • Temperatura • pH • Redox • Sulfuros • Densidad, materia orgánica y carbono subterráneo • Riqueza • Altura • Diámetro, densidad • Área basal • Frecuencia • Índice de valor de importancia • Incremento de los ingresos por concepto de trabajos de restauración de manglares. • Costos de inundación evitados debido a la restauración de manglares
Plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Revisiones anuales con informes semestrales.

Método de verificación	<ul style="list-style-type: none"> • Informes semestrales / anuales • Consultas a los actores y actoras involucrados
Responsable (es) / Participantes	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección provincial de suelos del Ministerio de la Agricultura (MINAG) • Universidad de Granma • Empresa Flora y Fauna • Delegación provincial del CITMA • Dirección económica municipal • OSDE municipal de INRH • Defensa Civil • Dirección municipal de INOTU • EPIGRAM

11.2 Método de verificación y seguimiento del plan

- Se recomienda la realización de informes de monitoreo semestrales / anuales, según sea la dinámica de la ciudad.
- Los procesos de consultas e intercambio de experiencias y resultados entre los actores involucrados se consideran de gran valor.
- Se recomienda integrar los retos, desafíos y lecciones aprendidas en cada proceso de reporte.
- Los resultados de la evaluación deben ser utilizados para ajustar y mejorar los planes y estrategias de adaptación basada en la naturaleza.
- La identificación de áreas de éxito y áreas de mejora permitirá a la ciudad optimizar sus recursos y esfuerzos.
- La transparencia en la comunicación de los resultados fortalecerá la confianza y el compromiso de los actores y de la comunidad en general.
- La evaluación continua y el ajuste dinámico aseguran que los planes y estrategias no solo sean eficientes y eficaces en el corto plazo, sino también sostenibles y adaptables a los cambios futuros en el contexto del cambio climático.

12. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Conclusión

El plan de adaptación basado en la naturaleza de Manzanillo enfrenta a la ciudad a los desafíos de su modelo de desarrollo y requiere de acciones políticas decisivas para definir el futuro de la ciudad.

Se centra en la respuesta a las amenazas climáticas que pesan sobre la ciudad, pero propone un plan de acción realista, con pleno conocimiento de los numerosos desafíos de desarrollo – económicos y financieros, sociales, de evolución demográfica, etc – que enfrenta la ciudad. No debe ser interpretado como una propuesta de SbN aisladas, sino que se propone como complemento o precisión de los Planes de Ordenamiento Urbano y Territorial, y la Estrategia de Desarrollo, los que se complementan en el proceso de ejecución de futuros planes.

El presente documento presenta una visión de desarrollo que ante todo busca capitalizar y preservar los ecosistemas naturales que rodean y conforman la ciudad para el bienestar de sus habitantes y garantizar un desarrollo sostenible. A partir de las propuestas de visión, ejes estratégicos y actividades identificadas, deja un margen de acción política y ciudadana clave en la conformidad del futuro Manzanillo.

Recomendaciones

En base al plan de acción elaborado y a las evaluaciones normativas y financieras realizadas, se establecen las siguientes recomendaciones bajo una perspectiva de **réplica y expansión de las SbN** como estrategia integral de adaptación al cambio climático. Se recomienda en particular:

1. **Generar evidencia científica sobre las SbN implementadas**, evaluando sus valores multifuncionales y su complementariedad con infraestructuras grises mediante análisis costo-beneficio. Para ello, buscar alianzas con universidades e institutos de investigación que pueden ser clave para la sostenibilidad del monitoreo, y así incorporar estas temáticas en los currículos académicos.
2. **Desarrollar una estrategia de comunicación** para visibilizar resultados, sensibilizar y crear conciencia ambiental dentro de la población urbana. Adaptar los mensajes y objetivos según los públicos meta: la sociedad civil, comunidades vulnerables, y empresas estatales y privadas teniendo roles diferentes en el mantenimiento y la integración de las SbN en su quehacer cotidiano.
3. **Identificar necesidades de capacitación y promover intercambios**, enfocados en el potencial de SbN para la adaptación al cambio climático. Visibilizar buenas prácticas, compartir lecciones aprendidas y capacitar a actores clave dentro y fuera del municipio.
4. **Revisar el plan periódicamente**, promoviendo el diálogo interinstitucional e intermunicipal, y comunicar avances alcanzados mediante un sistema de monitoreo y evaluación transparente que involucre a la ciencia ciudadana. A mediano plazo, considerar la integración de los ejes principales del plan de adaptación en el Plan de Ordenamiento Urbano (POU), Plan de Ordenamiento Territorial (POT), y la Estrategia de Desarrollo Municipal de Manzanillo. La planificación urbana de Manzanillo debería así poder incorporar escenarios de cambio climático, identificar SbN nuevas SbN como alternativas o complementos a infraestructuras grises, y asegurar la complementariedad con otras iniciativas.
5. **Integrar las SbN en los presupuestos municipales y proyectos de desarrollo**, considerando ajustar criterios de inversión con la incorporación de los avances en el desarrollo de los escenarios de cambio climático, la visión de los servicios ecosistémicos y el bienestar ciudadano.
6. **Contribuir a que los vacíos económicos** queden superados por el apoyo de fondos nacionales e internacionales, que permitan avanzar en el conocimiento científico técnico sobre uso de escenarios de cambio climático a nivel local, garantizar la implementación práctica de los resultados en la ciudad y velar por el monitorear los efectos alcanzados con las acciones ejecutadas a los efectos de la adaptación alcanzada

13. BIBLIOGRAFÍA Y HERRAMIENTAS DE APOYO

Agrawala, S., & Frankhauser, S. (2008). Economic aspects of adaptation to climate change: costs, benefits and policy instruments. Paris, France: OECD publications.

Ajuntament de Barcelona (2021). Plan de Acción por la Emergencia Climática 2030.

BID (2020). Mejorando la Resiliencia de la Infraestructura con Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN): Guía de 12 pasos para desarrolladoras de proyectos, Banco Interamericano de Desarrollo.

BID, Consideraciones para la Integración de Mitigación y Adaptación. Disponible en : <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/7-consideraciones-para-la-integracion-de-mitigacion-y-adaptacion/>. Acceso: 12/1/2023

Cadiat, A.-C., & Steffens, G. (2016). Los criterios SMART: El método para fijar objetivos con éxito. 50Minutos.es.

C40 Cities, (2019). Medir el progreso en la ACC. Marco de seguimiento, evaluación y elaboración de informes.

C40 and McKinsey Sustainability. (2021). Focused adaptation: A strategic approach to climate adaptation in cities.

CITMA. (2019). Resultados del Macroproyecto: “Escenarios de peligro y vulnerabilidad de la zona costera cubana, asociados al ascenso del nivel medio del mar para los años 2050 y 2100 en la ciudad de Manzanillo. Granma”.

CITMA. (2011). Estudio de peligro, vulnerabilidad y riesgo por fuertes vientos, inundación por intensas lluvias y penetración del mar en el municipio Manzanillo. Granma, Cuba.

CityAdapt. (2022). Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en ciudades latinoamericanas: De medidas piloto a la integración en la planificación. Disponible en: <https://cityadapt.com/publicacion/integracion-de-sbn-en-la-planificacion-en-ciudades/>

CityAdapt., (2023). Guía para el planificador municipal: integrado SbN en la ciudad. Disponible en: <https://cityadapt.com/publicacion/guia-para-el-planificador-municipal/>

Dirección Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbanismo (DMOTU), 2023. Plan de Ordenamiento Urbano de Manzanillo

García-Coll, I. M.-C.-R. (2022). Marco de Monitoreo y evaluación proyecto CityAdapt . Xalapa: CityAdapt.

Hallegatte, S., & Dumas, P. (2008). Adaptation to climate change: soft vs hard adaptation. OECD Expert workshop on Economic aspects of adaptation to Climate Change.

Hardoy, J., Gencer, E., Winograd, M y Pacha, M.J. (2019). Planeamiento Participativo para la resiliencia climática en ciudades de América Latina. Iniciativa Ciudades Resilientes al Clima. Publicado por FFLA, CDKN, e IDRC.

Hulme, P. (2005). Adapting to climate change: is there scope for ecological management in the face of a global threat. Journal of Applied Ecology, 42, 784-794.

INVEMAR, Grupo LAERA, GCAP, CDKN. (2014). Adaptación al cambio climático en ciudades Costeras de Colombia: Guía para la formulación de planes de adaptación, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR

IPCC, 2022: Climate Change (2022): Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

- Mahendra, A., R. King, J. Du, A. Dasgupta, V. A. Beard, A. Kallergis, and K. Schalch. (2021). *Seven Transformations for More Equitable and Sustainable Cities*, World Resources Report, Towards a More Equal City. Washington, DC: World Resources Institute. <https://doi.org/10.46830/wrirpt.19.00124>.
- Maldonado, M. M. (2007). Recuperación de plusvalías. In V. autores, & [p. Mullahy., *Perspectivas urbanas : temas críticos en políticas de suelo en América Latina*. Lincoln Institute of Land Policy.
- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MVOT) y Ministerio de Ambiente (MA). (2021). *Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático en Ciudades e Infraestructuras (PNA Ciudades)*. Montevideo, Uruguay.
- Oliver, E., S. Ozment, M. Silva, G. Watson, and A. Grünwaldt. (2021). *Nature-Based Solutions in Latin America and the Caribbean: Support from the Inter-American Development Bank*. Washington, DC: Inter-American Development Bank and World Resources Institute.
- Planos, E. (2020). *Recomendaciones para una estrategia de adaptación al cambio climático en el contexto de la Tarea Vida*. ISBN -978-959-300-172-2. Editorial AMA. La Habana. Cuba
- PNUMA, 2023. *Adaptation Gap Report 2023: Underfinanced. Underprepared*. Nairobi. Disponible en: <https://www.unep.org/adaptation-gap-report-2023>.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, (2009). *Integrating Ecosystem-based Approaches to Adaptation in Project and Policy Design: A Guidance Document for Policymakers and Project Developers*. Disponible en: <https://www.cbd.int>.
- Smolka, M. O., (2013). *Implementing Value Capture in Latin America: Policies and Tools for Urban Development*. Lincoln Institute of Land Policy.
- Stiem-Bhatia L, M. El Fassi, A. Srinidhi, A. Coj, A. V. Rodriguez. (2021). *Ampliación de Adaptación basada en Ecosistemas. Lecciones de la India y Guatemala, Informe de Políticas, TMG-WOTR-WWF-ADIMI*.
- UICN, (2012). *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*. . Quito: UICN.
- UNFCCC, (2022). *Climate finance access and mobilization strategy for Cuba*.
- UN Women, (2017). *Gender Equality and Social Inclusion Framework*. Disponible en: <https://www.unwomen.org>.
- Wageningen Environmental Research (WENR), (2023). *Análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos para la ciudad de Manzanillo*.
- Winograd M. (2018). *Niveles de decisión y escalas de servicios ambientales en la planificación y toma de decisiones: Integrando el contexto de la variabilidad y cambio climático en Guatemala, Proyecto ADAPTATE, GIZ*
- Wunder, S., Engel, S., & Pagiola, S. (2008). Taking stock: a comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecological Economics*, 65(4), 834-852.

Documentos consultados

Planes de Estado

1. Nueva Agenda Urbana de Cuba:

Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo. (2020). Plan de Acción Nacional de Cuba para la implementación de la Nueva Agenda Urbana. Disponible en: <https://www.inotu.gob.cu/es/content/plan-acci%C3%B3n-nacional-pan-cuba-para-implementaci%C3%B3n-nueva-agenda-urbana-nau>

2. Tarea Vida (Plan del Estado Cubano para el Enfrentamiento al Cambio Climático):

Consejo de Ministros de la República de Cuba. (2017). *Tarea Vida: Plan del Estado para el enfrentamiento al cambio climático*. La Habana, Cuba: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Disponible en: <https://www.cubaminrex.cu>

Leyes

1. Ley No. 145 Del Ordenamiento Territorial y Urbano y la Gestión del Suelo:

Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba. (2022). *Ley No. 145 del Ordenamiento Territorial y Urbano y la Gestión del Suelo*. La Habana, Cuba: Gaceta Oficial de la República de Cuba. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu>

3. Ley No. 150 del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente:

Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba. (2022). *Ley No. 150 del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente*. La Habana, Cuba: Gaceta Oficial de la República de Cuba. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu>

14. ANEXOS

Anexo 1: Metodología del taller de priorización de SbN urbanas

Con la línea de base definida, se debatió en el taller de consulta con actores clave sobre cómo integrar las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en el contexto de la planificación urbana para una mitigación y adaptación al clima actual y futuro, y en los Planes de Desarrollo Municipal.

Los y las participantes pudieron explorar, desarrollar y discutir, en función de los riesgos y vulnerabilidades, las acciones ya implementadas y aquellas necesarias por evaluar, que además pueden ser complementarias, tener valor agregado o asegurar sinergias. Las preguntas planteadas para desarrollar el ejercicio se muestran en siguiente figura.

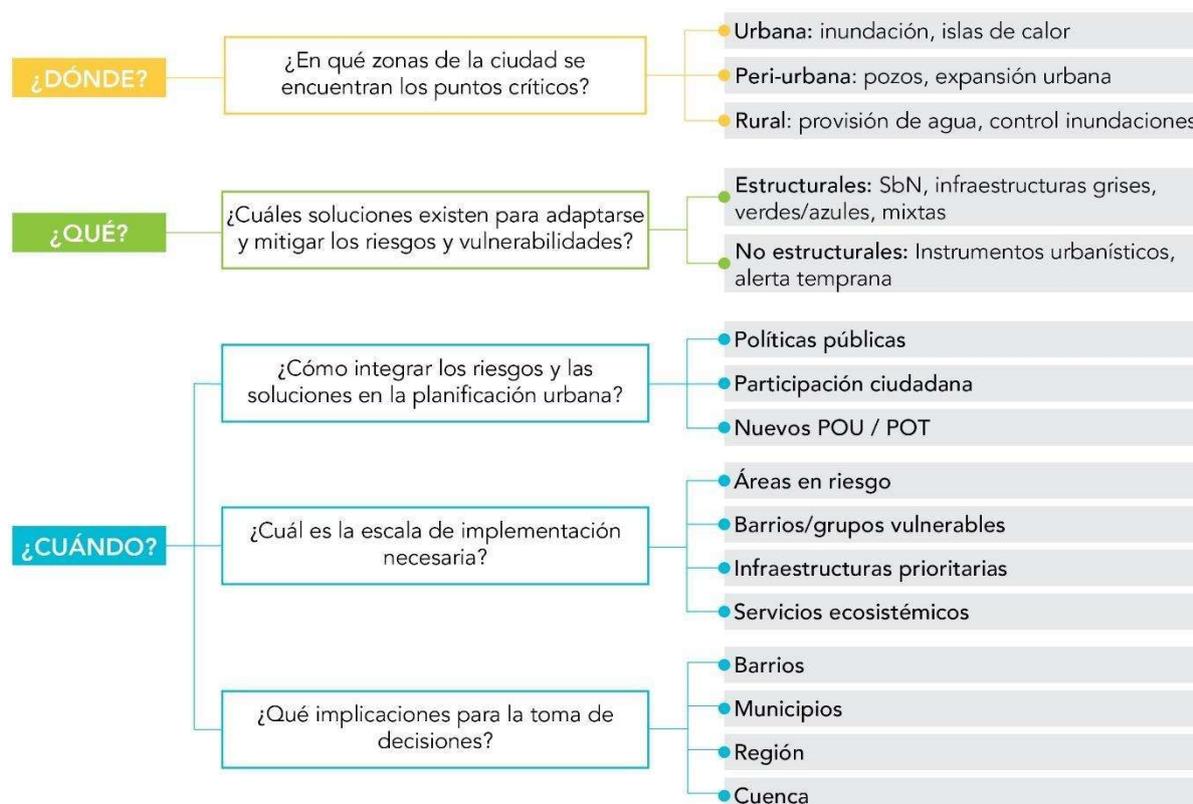


Figura 27. Preguntas exploratorias realizadas a actores clave

Anexo 2: Actores del sector privado identificados según SbN prioritarias en la ciudad

SbN prioritarias para la ciudad de Manzanillo	Actores del sector privado identificados en Manzanillo o en municipios cercanos
<p>Sistemas urbanos de drenaje sostenible/Jardines infiltrantes y soluciones mixtas (canalización/cobertura) en cañadas (prioritaria cañada Vázquez).</p>	<p>Mosaicos ALE-LI fabrica artículos de hormigón, cemento y yeso que pudiera aportar jardineras, macetas, etc. Municipio Bayamo Contacto: Manuel Castillo 56775419 manuel.mayet@nauta.cu</p> <p>Restauración Quesada dedicada a la construcción de edificios y pudiera incluir soluciones de drenaje sostenible, jardines, etc. Municipio Manzanillo Contacto: Alejandro David Quesada 54742520 ad87@nauta.cu</p> <p>Empresa de soldaduras, construcción y montaje León dedicada a la construcción de edificios y pudiera incluir soluciones de drenaje sostenible, jardines, etc. Municipio Manzanillo Contacto: Daynier León Batista 59984821 daynierleon37@gmail.com</p> <p>Manufacturera de metales Los Meriño fabrica artículos de metal que pudiera aportar jardineras, macetas, etc. Municipio Manzanillo Contacto: Israel Meriño 53682870 osvaldo@mzlllo.capgrm.co.cu</p>
<p>Reforestación de las fajas de emplazamiento vial con el arbolado adecuado, teniendo en cuenta la altura de las redes de tendido eléctrico.</p>	<p>CCS Frank País García cooperativa que cuenta con viveros para la reforestación. Norge Caballero Escalona (sin datos de contacto)</p> <p>Medina Producciones fabrica artículos de hormigón, cemento y yeso que pudiera aportar jardineras, macetas, etc. Municipio Masó Contacto: Eugenio Medina 58134546 eugeniomedinaacuna@gmail.com</p> <p>Nueva Generación actividades de paisajismo y servicios de mantenimiento conexos</p>

	<p>Municipio Yara Contacto: Ismael Díaz 53169569 i.diaz75@nauta.cu Plásticos Guerra fabrica artículos plásticos y que pudiera aportar jardineras, macetas, etc.</p> <p>Municipio Manzanillo Contacto: José Ignacio Guerra 58837015 yusnavi@mzlllo.capgrm.co.cu Construcciones DAVIDRAMON fabrica artículos de hormigón, cemento y yeso que pudiera aportar jardineras, macetas, etc.</p> <p>Municipio Maszanillo Contacto: David Ramón Pérez 54933557 davidramon@nauta.cu</p>
Reforestación, restauración y rehabilitación de manglares (costa y cayería)	Indagar si existe MYPIME, TCP o PDL que se dedique a reforestación y rehabilitación de manglares.