

Notas sobre el *Plan municipal de adaptación climática de Barahona*: una experiencia a favor de la resiliencia de los municipios dominicanos¹

Alejandro Herrera-Moreno

Programa EcoMar, Inc., Sarasota 121, Bella Vista, Santo Domingo, República Dominicana
Sitio web: <https://programaecomar.com/> Correo electrónico: proecomar@gmail.com

Resumen. Se comentan los principales resultados del proceso de elaboración del *Plan municipal de adaptación climática de Barahona* durante el proyecto "Inclusión de la adaptación al cambio climático en la planificación local" de Expertise France, el Consejo Nacional del Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio y la Universidad INTEC. El plan parte de evaluar la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa del municipio ante las amenazas climáticas para identificar un portafolio de medidas de adaptación acompañadas de los instrumentos de planificación para implementarse, ofreciendo un marco conceptual y de trabajo —desde la evaluación de la vulnerabilidad municipal a la gestión adaptativa— que la convierte en una lección práctica para los municipios dominicanos.

Abstract. The main results of the elaboration process of the *Barahona municipal climate adaptation plan* during the project "Inclusion of adaptation to climate change in local planning" of Expertise France, the National Council for Climate Change and Clean Development Mechanism and INTEC University, are commented. The plan is based on criteria of exposure, sensitivity and adaptive capacity of the municipality in the face of climate threats to identify a portfolio of adaptation measures, accompanied by the planning instruments to be implemented, offering a conceptual and working framework —from the evaluation of the municipal vulnerability to adaptive management—which makes it a practical lesson for Dominican municipalities.

Palabras claves: Cambio climático, adaptación, vulnerabilidad, Barahona.

Key words: Climate change, adaptation, vulnerability, Barahona.

INTRODUCCIÓN

Barahona es el municipio cabecera de la provincia de igual nombre (Figura 1), un territorio de altos contrastes de alturas y paisajes conocido por su potencial agrícola y su patrimonio arquitectónico y cultural. La ciudad capital, Santa Cruz de Barahona, es una de las urbes más importantes de República Dominicana, centro azucarero e industrial con un puerto de intensa actividad y una amplia oferta comercial y de servicios. La urbanización no planificada ha pasado por alto las particularidades de un territorio caracterizado por un abrupto relieve (que abarca desde la hoya de Enriquillo hasta la sierra de Bahoruco), una densa red hidrográfica que incluye cursos tan importantes como el Yaque del Sur, y una zona costera que ofrece un frente de más de 15 km al mar Caribe (AMB, 2021).

¹ Referencia: Herrera-Moreno, A. (2021). Notas sobre el *Plan municipal de adaptación climática de Barahona*: una experiencia a favor de la resiliencia de los municipios dominicanos. *Reporte de Investigación del Programa EcoMar*, 21(2): 1-13.

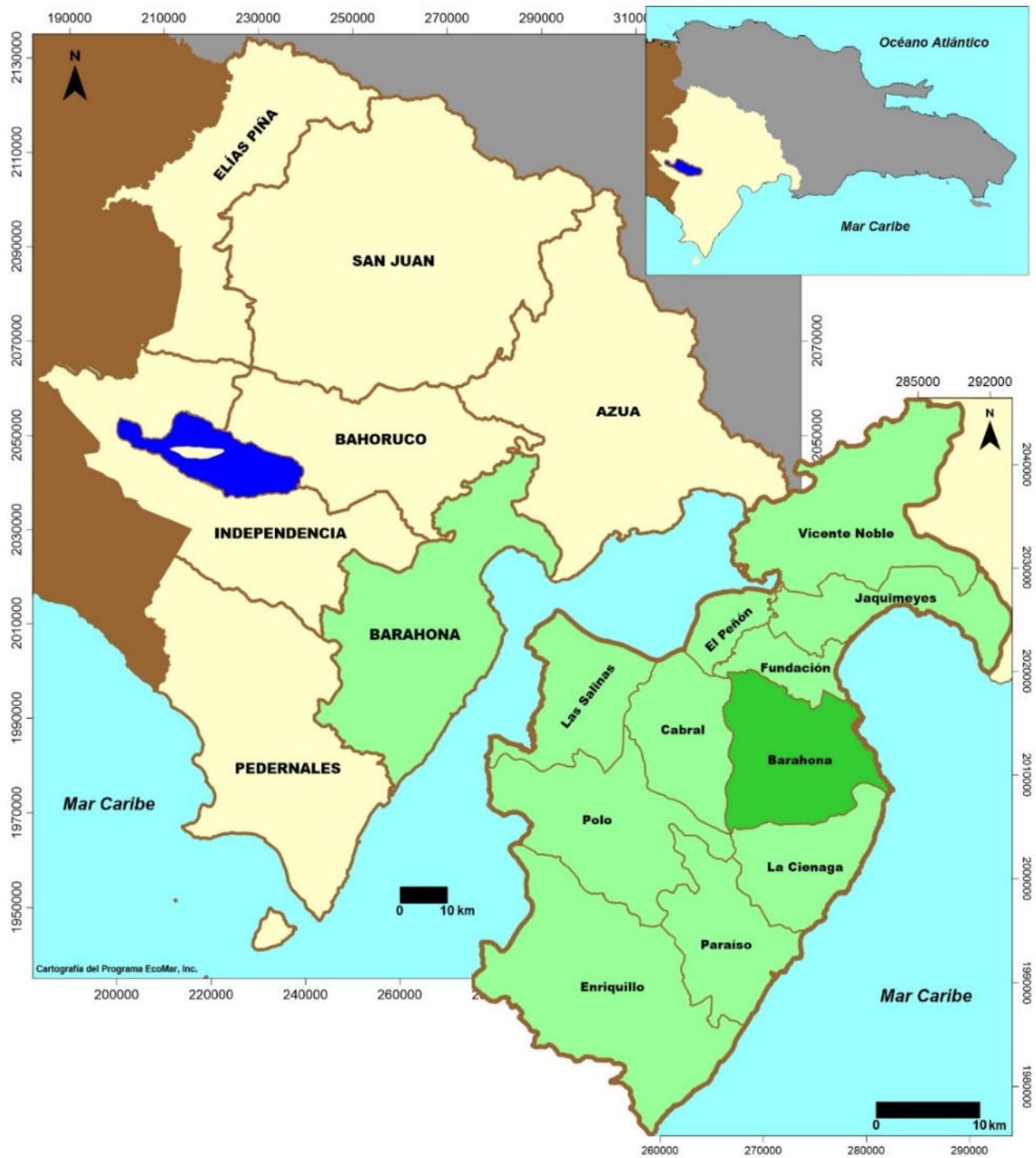


Figura 1. Ubicación de la provincia (verde claro) y el municipio Barahona (verde más oscuro) en el contexto de la región Suroeste. Fuente: AMB (2021).

Ello ha conducido al asentamiento y crecimiento de núcleos poblacionales y la ubicación de infraestructuras claves para el desarrollo en áreas proclives a inundaciones y deslizamientos convirtiendo al municipio en un espacio de alta vulnerabilidad climática. Los impactos ambientales derivados de la inadecuada gestión de muchos servicios básicos y la carencia de un ordenamiento territorial agravan los impactos del clima.

Entre noviembre de 2020 a junio de 2021 se implementó el proyecto "Inclusión de la adaptación al cambio climático en la planificación local en República Dominicana" del Mecanismo Adapt´Action auspiciado por Expertise France con la participación del Consejo Nacional del Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CCCMDL) y la Universidad INTEC. Este proyecto incorporó entre uno de sus objetivos la elaboración del *Plan municipal de adaptación al cambio climático de Barahona* bajo el liderazgo del ayuntamiento de Barahona junto a sus distritos municipales El Cachón, La Guázara y Villa Central (AMB, 2021); y una amplia participación de actores locales claves, con el apoyo de la Asociación de Municipios de la Región Enriquillo (ASOMURE) y la Federación Dominicana de Municipios (FEDOMU). En el presente trabajo expondremos los principales resultados de esta experiencia con el objetivo de divulgar y dar a conocer un trabajo que constituye una lección práctica para los municipios dominicanos.

MARCO CONCEPTUAL DEL PLAN DE MUNICIPAL DE ADAPTACIÓN

El plan municipal de adaptación de Barahona integra dos procesos fundamentales. El primero es una evaluación general de la vulnerabilidad climática que identifica y explica cómo las amenazas del cambio climático están incidiendo e incidirán en el futuro sobre la población, la infraestructura y los sectores y servicios claves para el desarrollo del municipio Barahona. Los resultados de este proceso son el punto de partida para el segundo: la identificación de medidas para el portafolio de adaptación climática enfocadas en la realidad y las necesidades del territorio. Ambos procesos se realizaron de manera participativa siguiendo la *Guía metodológica para la elaboración del Plan Municipal de Adaptación Climática* (Herrera-Moreno, 2018) que maneja los conceptos básicos del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007).

El término vulnerabilidad se refiere al grado en que un sistema es capaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los extremos. Es una función del carácter, la magnitud y la variación del clima a los que el sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad de adaptación (Figura 2). Una evaluación integral de los impactos potenciales del cambio climático debe considerar las tres dimensiones de la vulnerabilidad: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa (IPCC, 2007).

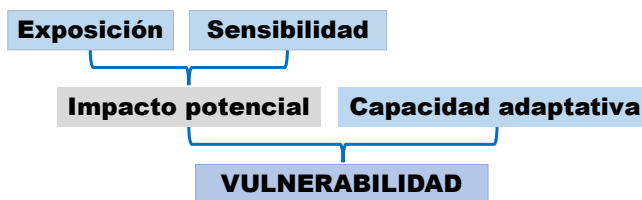


Figura 2. Componentes de la vulnerabilidad. Fuente: IPCC (2007).

La exposición es la presencia de personas, medios de vida, especies o ecosistemas, funciones ambientales, servicios y recursos, infraestructuras o recursos económicos, bienes sociales o culturales en lugares que podrían verse afectados negativamente por las amenazas del clima (IPCC, 2014). La sensibilidad es el grado en que estos se ven afectados, directa o indirectamente, ya sea de forma adversa o beneficiosa, por estímulos relacionados con el cambio climático (IPCC, 2007).

Exposición y sensibilidad determinan el impacto potencial en los sistemas naturales (por ejemplo, recursos hídricos, biodiversidad, suelo, etc.) o humanos (por ejemplo, agricultura, salud, turismo, etc.). La capacidad adaptativa se refiere a la capacidad de un sistema para adaptarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los extremos) para moderar los daños potenciales, aprovechar las oportunidades o hacer frente a las consecuencias negativas (IPCC, 2007). La evaluación de la vulnerabilidad climática a través de sus tres componentes ha demostrado su valor práctico para acercar a los ayuntamientos dominicanos hacia los temas de amenazas e impactos del cambio climático, identificar medidas de adaptación e impulsar un ordenamiento territorial integrado al clima.

Por último, la adaptación se define como el proceso de ajuste a las condiciones del clima, actual o esperado, y sus efectos, en busca de moderar o evitar daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. Las medidas de adaptación deben ayudar a reducir la vulnerabilidad actuando sobre una o varias de sus componentes, es decir reduciendo la exposición y la sensibilidad, o incrementando la capacidad adaptativa, como veremos en el presente plan. El objetivo final es lograr la resiliencia climática, definida como la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales para hacer frente a las amenazas del cambio climático, respondiendo o reorganizándose de manera que mantengan su función esencial, identidad y estructura, manteniendo al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (IPCC, 2014).

ORGANIZACIÓN Y CONTENIDO GENERAL DEL PLAN

El *Plan municipal de adaptación al cambio climático* de Barahona está estructurado en cinco grandes capítulos. El **primer capítulo** tiene un carácter introductorio. Aquí se presenta al municipio como un territorio de grandes potencialidades económicas y un rico patrimonio natural e histórico que enfrenta las amenazas del cambio climático en un contexto de una alta y creciente vulnerabilidad; explica la importancia y objetivo del plan y ofrece el marco de trabajo y los conceptos básicos de clima, vulnerabilidad y adaptación que se manejan a lo largo del documento.

El **segundo capítulo** se enfoca en el contexto territorial relevante al clima y se adentra en aspectos de la componente físico-natural, como geomorfología, hidrología y cuencas hidrográficas (Figura 3); donde se encuentran las condicionantes naturales de inundaciones, deslizamientos e incendios forestales; y la componente socioeconómica: demografía, patrimonio, sectores productivos dinámica económica y pobreza; donde se encuentran factores de la sociedad que influyen en la vulnerabilidad (p.ej. ocupación de llanuras inundables por sectores pobres). Esta información crea el contexto para la adaptación y queda como una base informativa de gran valor para futuros documentos estratégicos municipales como los planes de desarrollo (PMD) o de ordenamiento territorial (PMOT).

El **tercer capítulo** aborda las prioridades estratégicas del desarrollo municipal detalladas en objetivos, lineamientos y medidas en el PMD 2015-2020 (AMB, 2014) que ayudan a definir aquellas actividades, sectores y servicios que deben ser objeto de evaluación de vulnerabilidad climática y la posterior identificación de medidas de adaptación. El ayuntamiento deberá actualizar estas prioridades a partir de su PMD 2020-2024 (AMB, 2021a) realizado con posterioridad al proceso del plan de adaptación.

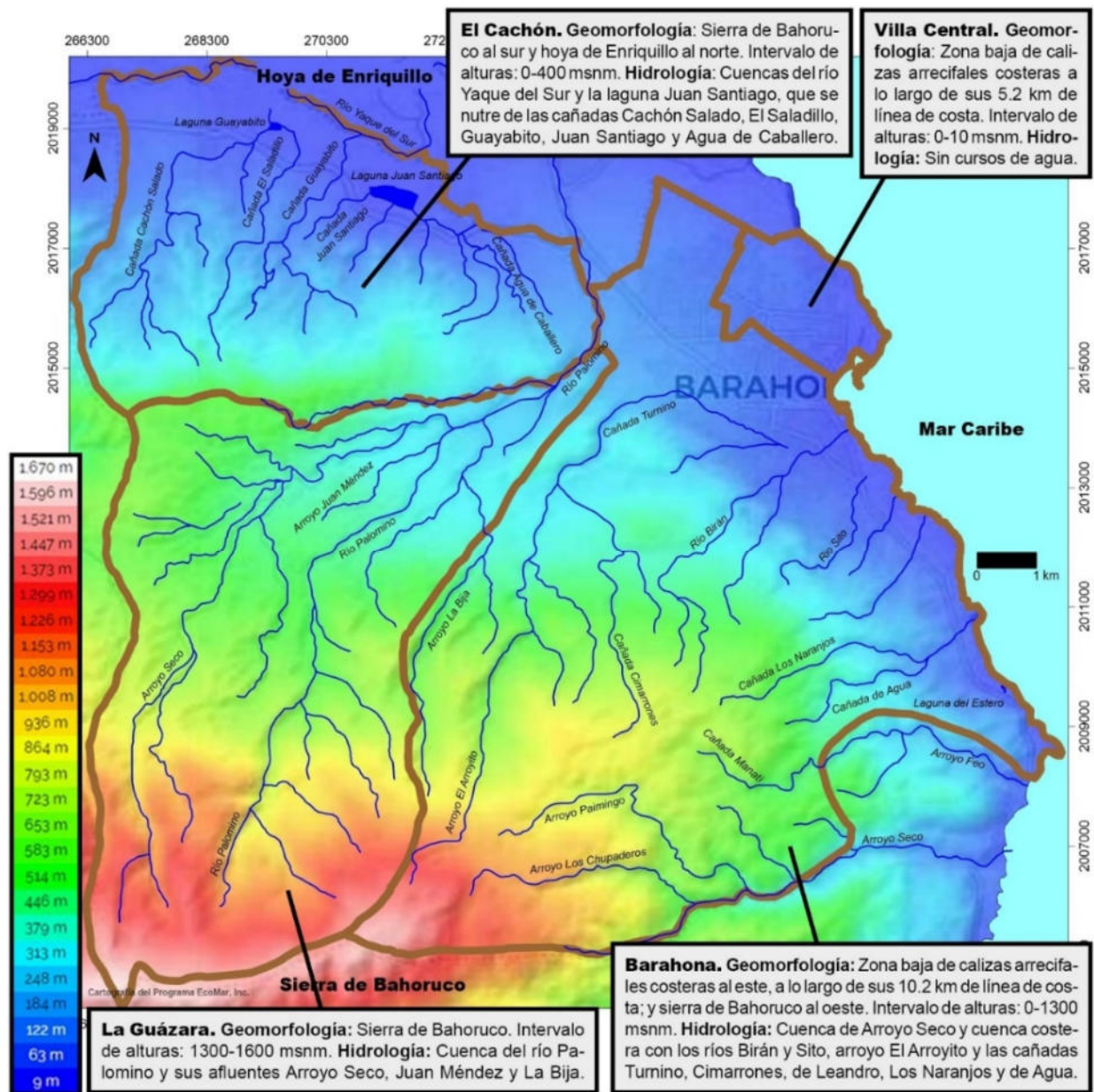


Figura 3. Ejemplo de resumen de las características geomorfológicas e hidrológicas por demarcaciones del municipio Barahona como base para los mapas de vulnerabilidad y adaptación. Fuente: AMB (2021).

El **cuarto capítulo** se ocupa de las vulnerabilidades climáticas a través de sus tres componentes. El análisis de la exposición considera —para el conjunto de amenazas del cambio climático— la situación histórica y futura de la temperatura, precipitaciones, sequía, incendios forestales, frecuencia e intensidad de huracanes, inundaciones, deslizamientos de tierra, ascenso del nivel del mar, oleaje de tormenta y erosión costera. Considerando las particularidades de la sensibilidad, se discuten los impactos del clima en la población, los servicios y sectores prioritarios del desarrollo municipal (agricultura, ganadería, industria, suministro de agua, patrimonio, educación, salud, carreteras, actividad portuaria y turismo), derivados de la exposición a las amenazas descritas, incluyendo un mapa de riesgos a inundaciones, deslizamientos y penetración del mar (Figura 4).



Figura 4. Mapa general de riesgos climáticos en el municipio Barahona. Fuente: AMB (2021).

Por ejemplo, en las zonas urbanas hay inundaciones recurrentes ante fuertes precipitaciones que causan el desbordamiento de los ríos Palomino, Sito, Arroyito, Birán y Turnino provocando el estancamiento de las aguas en zonas bajas y/o deficientes de drenaje, afectando avenidas y viviendas, entorpeciendo el tráfico, la actividad comercial y la docencia. La capa de inundación incluye, total o parcialmente, diecisiete barrios de Barahona, once de Villa Central y al menos tres en El Cachón. Además, en el suroeste de la ciudad de Santa Cruz de Barahona nueve barrios están ocupando espacios con riesgo de deslizamiento. En La Guázara no se han reportado inundaciones pero la naturaleza del territorio lo hace más proclive a los deslizamientos. Esta explicación se apoya en las descripciones de cuencas hidrográficas y el contexto barrial detallados en el capítulo dos. El análisis de impactos climáticos se complementa con la presentación de la capacidad adaptativa, donde se ofrece un resumen de fortalezas con que cuenta el municipio para impulsar la adaptación.

El **quinto capítulo** completa el análisis de la vulnerabilidad con un resumen de los factores no climáticos (entiéndase impactos ambientales en el contexto de la gestión ambiental) que agravan los impactos del clima. Por ejemplo, la dispersión de residuos sólidos obstruye los sistemas de drenaje y empeora y expande las áreas de inundación.

El **sexto capítulo** está dedicado a la adaptación. Comienza con el enunciado para la visión de un municipio resiliente, se ofrecen escenarios de un futuro con y sin adaptación (escenarios tendencial y concertado) y se presentan ocho objetivos estratégicos de adaptación (Herrera-Moreno, 2018a), como base organizativa del plan. Seguidamente, se ofrece una matriz con las medidas de adaptación ordenadas por objetivos estratégicos (Tabla 1) cada una con información de: a) ámbito o sector al que pertenecen, b) enunciado de las acciones con referencia al marco legal, c) área de acción y d) responsables de su implementación a partir del mapa de actores municipales. Cada medida lleva una indicación de las componentes de la vulnerabilidad sobre las cuales se espera que incida; el instrumento del ordenamiento a través del cual se llevará a cabo (zonificación, normativas o proyectos) y un tiempo de implementación. Las medidas que entrañan zonificación cuentan con la cartografía de referencia. Se incorporan medidas que se acercan a la gestión ambiental para abordar la sinergia negativa entre impactos climáticos y no-climáticos.

El portafolio consta de 51 medidas que aprovechan el conocimiento del territorio que brindan las referencias compiladas. El **objetivo estratégico 1** tiene ocho medidas orientadas al ordenamiento territorial y el crecimiento del municipio, evitando la urbanización en suelos especiales por su vulnerabilidad o sus valores productivos o de biodiversidad: a) 30 m en las riberas de lagunas, ríos y cañadas y la franja costera de 60 m (zonas de alto riesgo de inundaciones), b) cabeceras de los ríos (zonas de protección de las fuentes de agua), c) espacios montañosos con pendientes entre 32 a 64% (zonas proclives a deslizamientos), d) áreas con valores de biodiversidad, protegidas o del Patrimonio Forestal Municipal (zonas claves para la adaptación basada en ecosistemas) y e) suelos de alta capacidad productiva (zonas fundamentales para la seguridad alimentaria ante los impactos del clima sobre la agricultura). Se ofrece un mapa de zonificación para apoyar el establecimiento de “zonas no urbanizables” o “urbanizables con restricciones” (Figura 5), que irá acompañado con las normativas que emita el ayuntamiento. Se propone iniciar la formulación del PMOT con enfoque de adaptación incorporando en su visión, escenarios y proyectos, los conceptos y medidas del presente plan. Respaldan estas medidas varios trabajos del municipio con políticas de actuación urbanística (AMB/ JICA, 2002; Osorio, 2011), diagnósticos territoriales (Nicodemo y Gómez, 2014) y planes de ordenamiento urbano (Corral, 2008) y desarrollo estratégico (Osorio, 2013; 2017). A nivel provincial, el plan de desarrollo sostenible de Barahona (PLANBA) es un referente clave (Osorio, 2019).

El **objetivo estratégico 2** tiene ocho medidas para reducir la vulnerabilidad de la infraestructura y los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación o deslizamiento, que incluyen: el censo de las viviendas para controlar nuevos asentamientos, proyectos barriales para reducir la vulnerabilidad a la vez que solucionar problemas ambientales (p. ej. la recuperación del río Birán), incorporación de la adaptación al presupuesto participativo con proyectos de bajo costo, sistemas de vigilancia y alerta temprana, fortalecimiento de las Redes Comunitarias de la Cruz Roja y planes de contingencia climática para las instalaciones portuaria, industrial y turística ubicadas en la zona costera.

Tabla 1. Objetivos estratégicos de adaptación al cambio climático para el municipio Barahona. Se indica la componente de la vulnerabilidad (CV) en que se enfoca: exposición (E), sensibilidad (S) y capacidad adaptativa (CA) y el instrumento de la planificación (IP) en que se expresa: zonificación (Z), normativas (N) y proyectos (P). Fuente: AMB (2021).

Objetivo estratégico de adaptación	Situación de la vulnerabilidad	CV	IP
1. Prevenir/ evitar la urbanización en sitios vulnerables	Las riberas de la mayor parte de los ríos, cañadas y lagunas de Barahona están sujetas a inundaciones por crecidas estacionales y desbordamiento ante precipitaciones intensas y eventos extremos. Las zonas más pendientes de la sierra de Bahoruco son proclives a deslizamientos. La zona costera está expuesta en sus 15.4 km al ascenso del nivel del mar y eventos extremos con oleajes de tormenta que causan penetración del mar. Los asentamientos humanos en estos espacios son altamente vulnerables por su elevada exposición.	E	Z/N
2. Reducir/eliminar el impacto de las inundaciones sobre la población e infraestructura asentada en sitios vulnerables	En el municipio Barahona parte de los asentamientos humanos ya han ocupado las riberas de ríos y cañadas; zonas de elevadas pendientes o se han situado cerca del borde costero y han incrementado su vulnerabilidad ante inundaciones y deslizamientos por la alta exposición y alta sensibilidad por tratarse de sectores de escasos recursos.	E/S	Z/N/P
3. Conservar y aprovechar los espacios naturales y fomentar la infraestructura verde construida	Los servicios de los ecosistemas montañosos, ribereños, costeros y marinos de Barahona juegan un papel clave en la adaptación. El arbolado urbano aporta sombra y refrigeración, ayuda a reducir la temperatura durante olas de calor; puede reducir el impacto del viento, ofrece espacios de infiltración de la lluvia y favorece la calidad del aire.	S/CA	N/P
4. Reducir/ evitar la sinergia entre impactos climáticos y no climáticos	Las inundaciones se agravan cuando la dispersión de residuos sólidos obstruye el drenaje. Las aguas residuales que se dispersan durante las inundaciones crean problemas de salud. Las fugas del suministro de agua tornan el sistema más sensible ante un escenario de sequía. Las fuentes de calor antropogénico agravan las olas de calor.	S/CA	N/P
5. Reducir la vulnerabilidad de la infraestructura, sectores y servicios claves del desarrollo municipal	Por su ubicación, susceptibilidad o nivel de desatención algunas infraestructuras, sectores y servicios claves para el desarrollo del municipio, son muy vulnerables a las amenazas climáticas y requieren atención particular.	E/S/CA	N/P
6. Crear relaciones, alianzas y mecanismos de colaboración intersectorial e interinstitucional.	La falta de coordinación entre instituciones y sectores y la no atención a los reclamos de la sociedad civil no favorece el abordaje y solución de los impactos ambientales y climáticos que incrementan la vulnerabilidad y retrasan la adaptación.	CA	P
7. Atender necesidades de información e investigación para una adaptación sobre bases científicas	La vulnerabilidad de Barahona está condicionada por factores climáticos, espaciales y socioeconómicos -históricos y presentes- particulares del territorio que deben ser conocidos para una adaptación bajo criterios técnicos.	CA	P
8. Educar acerca de los riesgos del cambio climático y el papel de los recursos naturales en la adaptación	La habilidad de manejar y entender la información climática, una correcta percepción del riesgo y el conocimiento de la importancia de un ambiente sano para afrontar los impactos del clima son determinantes para aumentar la capacidad adaptativa y reducir la vulnerabilidad climática.	CA	P

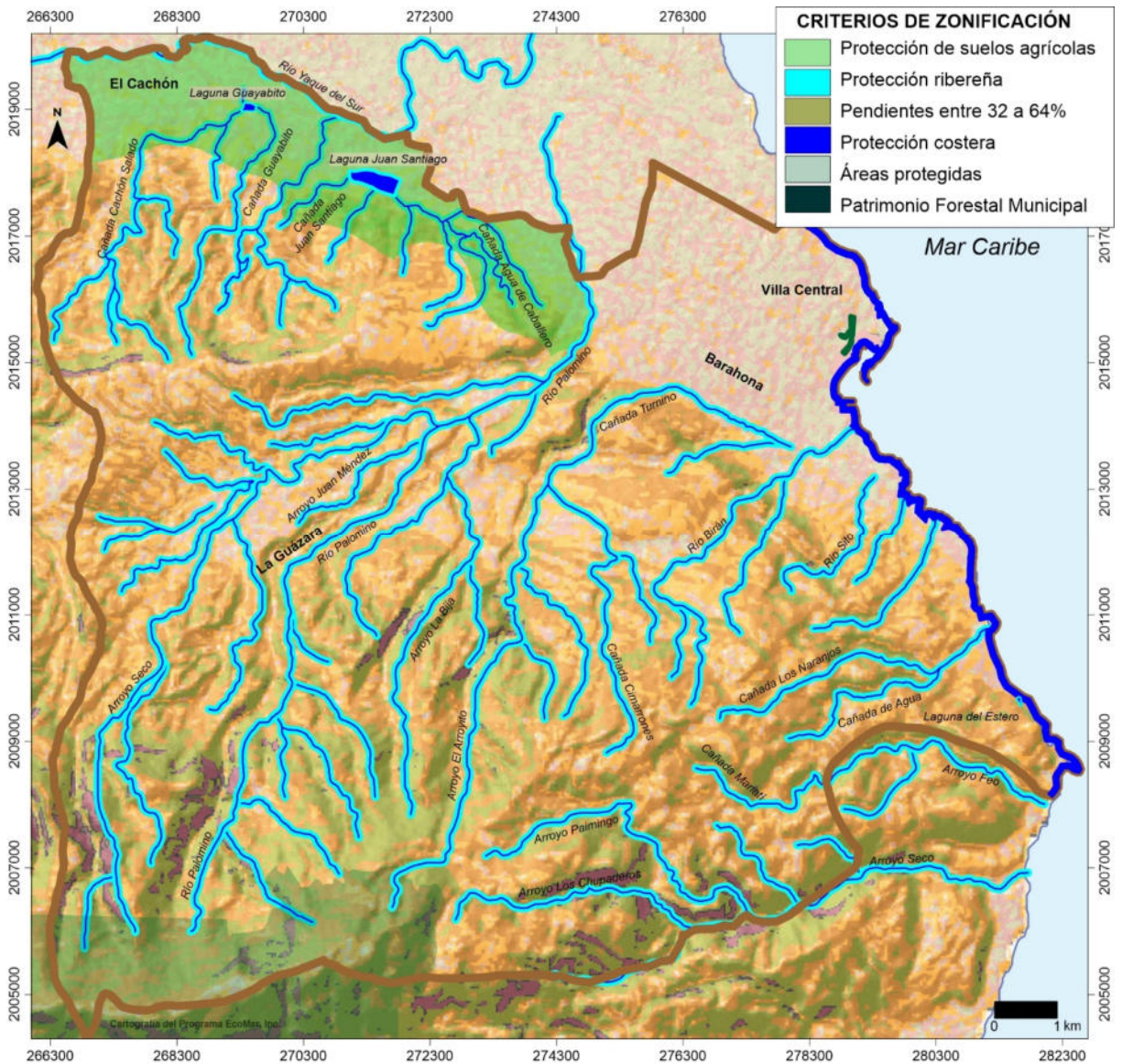


Figura 5. Mapa de apoyo a la zonificación propuesta por el objetivo estratégico de prevenir/ evitar la urbanización en suelo vulnerable o de valores especiales de productividad o biodiversidad. Fuente AMB (2021).

El **objetivo estratégico 3** tiene seis medidas que se encaminan a incrementar la cobertura verde urbana y proteger los espacios naturales del municipio para una adaptación basada en ecosistemas. Aquí se incluyen: garantizar la protección, mantenimiento y ampliación de las franjas boscosas del Patrimonio Forestal Municipal en Villa Central; identificar nuevos espacios verdes urbanos para recuperación y reforestación con especies tradicionales (por ejemplo, cedro y caoba); creación de corredores verdes; promover y reglamentar nuevas soluciones urbanas para incremento de la infraestructura verde; implementar programas de saneamiento, limpieza, reforestación y conservación de bosques ribereños en lagunas, ríos y cañadas y actualizar e implementar el proyecto Parque Verde Urbanístico del PLANBA. También se propone trabajar directamente con el Ministerio de Medio Ambiente en la gestión de los ambientes naturales del municipio.

El **objetivo estratégico 4** tiene once medidas para diferentes sectores encaminadas a reducir la sinergia negativa entre impactos climáticos y no-climáticos. En el sector agrícola se intenta detener la agricultura informal en las zonas altas de La Guázara y Barahona para asegurar la conservación de los bosques para la adaptación basada en ecosistemas; y proteger de la urbanización la franja de suelos fértiles al norte del distrito municipal. El Cachón, de valor para la seguridad alimentaria. En los servicios municipales se propone fortalecer, mejorar y ampliar el sistema de gestión integral de residuos sólidos y mantener operativos de limpieza de aceras, contenes e imbornales en la zona urbana para reducir las inundaciones inducidas por la obstrucción del sistema de drenaje (Osorio y Pérez, 2017a). En otros servicios como el drenaje pluvial y las aguas residuales es necesaria una articulación entre el gobierno nacional y el ayuntamiento para la construcción y modernización de nuevos sistemas en el municipio. A partir de los estudios de movilidad urbana (ID GROUP, 2013; INTRANT, 2018) se proponen acciones para mejorar la conexión del tráfico en la ciudad a la vez que ayudar a reducir el calor antropogénico del sistema de transporte que contribuye al calentamiento urbano, retomando el proyecto de creación de la vía periférica para que los vehículos pesados no transiten por el espacio urbano. Considerando los serios problemas de contaminación del aire y el agua otras medidas incluyen realizar un inventario, cartografía y evaluación de las fuentes contaminantes del municipio -urbanas e industriales- que emiten gases, polvo y partículas al aire o vierten aguas residuales a los cursos de agua o al mar, así como auditorías de las empresas industriales que explotan recursos forestales y mineros (en el suelo o los ríos) en las áreas montañosas de La Guázara y Barahona.

El **objetivo estratégico 5** tiene siete medidas para diferentes sectores encaminadas a la adaptación de aquellas infraestructuras, sectores y servicios claves para el desarrollo del municipio. La adaptación del sector agropecuario conlleva medidas particulares para el café y talleres para identificar medidas que reduzcan la vulnerabilidad ante inundaciones y sequías acorde a los rubros cultivables y las características de las zonas de cultivo. La adaptación del patrimonio cultural conlleva un amplio proyecto de inventario, catalogación, cartografía, estado de conservación, evaluación de vulnerabilidad climática y aplicación de técnicas de rescate y mantenimiento. En el sector turismo, la playa Saladilla requiere una evaluación de su situación actual de frente a los impactos antrópicos y climáticos que permita elaborar un proyecto de recuperación, mantenimiento y monitoreo para su uso turístico (Peña y Durán, 2011). Para la adaptación del sector suministro de agua se propone un plan de gestión integral del sistema que incluye la evaluación de factibilidad de instalación de sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia (Quirós, 2017). Ampliar las iniciativas de proyectos de acuicultura en lagunas artificiales implementados por asociaciones de mujeres barahoneras como el proyecto piscícola de La Bombita (FCB, 2021) es una medida para fortalecer la participación de la mujer y restar presión de la pesca sobre los ecosistemas costeros necesarios para la adaptación y ayuden a compensar los impactos del clima en la seguridad alimentaria.

El **objetivo estratégico 6** tiene dos medidas, trata de la creación de alianzas y el fortalecimiento de las relaciones entre instituciones y sectores para la adaptación y propone como principal medida aunar esfuerzos en torno al ayuntamiento a fin de lograr la necesaria coordinación intersectorial e interinstitucional para atender la vulnerabilidad climática, mejorar la oferta de servicios, proteger los recursos naturales, y lograr la

resiliencia a través de la adaptación climática. Bajo la alianza de todos los sectores y el liderazgo del Ayuntamiento y el Consejo de Desarrollo es necesario establecer un diálogo con el Gobierno Central encaminado a resolver problemas ambientales y sociales crónicos que no han sido resueltos en los últimos 30 años, cuya solución es fundamental para que el municipio pueda alcanzar sus metas de desarrollo y avanzar en la resiliencia climática.

El **objetivo estratégico 7**, que se enfoca en las necesidades de información e investigación para dotar de bases científicas y técnicas el proceso adaptativo, tiene seis medidas donde se proponen varios temas de estudios en el territorio: cartografía actualizada de los ambientes naturales terrestres, costeros y marinos; caracterización ambiental municipal; mapa integral de riesgos; situación de las cuencas subterráneas o distribución de la temperatura y recurrencia de olas de calor. Se debe diseñar e instalar un sistema de información territorial y ambiental en el ayuntamiento con desarrollo de herramientas del Sistema de Información Geográfica.

El **objetivo estratégico 8** tiene tres medidas, enfatiza la necesidad de educar y concientizar en los aspectos climáticos y ambientales e incluye: la capacitación y fortalecimiento de los departamentos claves del municipio y los distritos municipales encargados de la gestión ambiental, de riesgos y la adaptación; y un programa de educación climática y ambiental enfocado en la situación del propio municipio para diferentes audiencias del sector público, la sociedad civil, el personal docente y el estudiantado en sus diferentes niveles de la enseñanza. Se requerirán proyectos educativos particulares para atender problemáticas como la de la población en las riberas del río Birán, enfocado en el manejo de los residuos sólidos y sus implicaciones climáticas, incluidos los aspectos legales (Lowensqui *et al.*, 2021). El plan concluye con una valoración de los tiempos de implementación y un último apartado de gestión adaptativa que explica cómo la construcción de la resiliencia climática es un proceso continuo que requiere monitoreo, evaluación y seguimiento de las medidas de adaptación lo cual puede sincronizarse con la elaboración cuatrienal de los Planes Municipales de Desarrollo.

CONCLUSIONES

Aunque el *Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático* de Barahona fue realizado en el marco de un proyecto de corta duración; parte de la información consultada tiene un carácter secundario, fragmentado y desactualizado y hay falta de datos de muchos sectores importantes (a lo cual se sumaron las limitaciones impuestas por la pandemia del COVID 19) el plan ofrece criterios de la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa del municipio ante las amenazas climáticas de donde se deriva un portafolio de medidas de adaptación acompañadas de los instrumentos de planificación para implementarse, ofreciendo un marco conceptual y de trabajo —desde la evaluación de la vulnerabilidad municipal hasta la gestión adaptativa— que la convierte en una lección práctica para los municipios dominicanos. De gran valor es, asimismo, la extensa bibliografía sobre temas ambientales, climáticos y de planificación del municipio que constituye una base informativa para otros documentos estratégicos como el PMD o el PMOT; y los mapas creados por el Programa EcoMar, incluido los modelos topográficos que apoyan los temas del contexto municipal y riesgos. Finalmente debe destacarse que el proceso validó en la práctica el uso de la *Guía metodológica para la elaboración del Plan Municipal de Adaptación*

elaborada durante el proyecto de desarrollo de capacidades municipales en cambio climático con énfasis en planificación local para la adaptación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD (Herrera-Moreno, 2018).

REFERENCIAS

- AMB (2014) Plan de Desarrollo del Municipio San Cruz de Barahona 2015-2020. Ayuntamiento del Municipio Barahona, 88 pp.
- AMB (2021) Plan municipal de adaptación al cambio climático. Redacción y dirección técnica: Alejandro Herrera-Moreno. Proyecto "Inclusión de la adaptación al cambio climático en la planificación local en República Dominicana" Expertise France. Consejo Nacional del Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio y Universidad INTEC, 62 pp.
- AMB (2021a) Plan de Desarrollo del Municipio San Cruz de Barahona 2015-2020. Ayuntamiento del Municipio Barahona, 73 pp.
- AMB/JICA (2002). Planificación urbana. Nueva política de actuación urbanística y territorial para Barahona 2002-2012. Ayuntamiento Municipal de Barahona, Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
- Corral, J. (2008). Plan de Ordenamiento Territorial Urbano de Barahona. Plan Operativo Anual 2008, Federación Dominicana de Municipios FEDOMU y DANNA Consulting.
- FCB (2021). Proyecto piscícola La Bombita. Fundación Central Barahona y Asociación de Mujeres para el Progreso de La Bombita.
- Gobierno de la República Dominicana (2020). Contribución Nacionalmente Determinada NDC-RD 2020, 163 pp.
- Herrera-Moreno, A. (2018). *Guía metodológica para la elaboración del Plan Municipal de Adaptación Climática*. Trabajo de consultoría con el equipo técnico del PNUD, MARENA, CNCCMDL, MEPyD, FEDOMU y FEDOMIN. Desarrollo de capacidades municipales en cambio climático con énfasis en planificación local para la adaptación. Segunda fase del programa regional de cambio climático América Latina y el Caribe, PNUD, Santo Domingo, 57 pp.
- Herrera-Moreno, Alejandro (2018a) Estrategias de adaptación climática para el ordenamiento territorial de los municipios dominicanos. Reporte de Investigación del Programa EcoMar, 18(1): 1-11.
- ICMA/ICF (2016). Pautas para la evaluación de la vulnerabilidad climática de los municipios para el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal. Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios y ICF International. Programa Planificación para la Adaptación Climática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Santo Domingo, 47 pp.
- ID GROUP (2013). Plan de movilidad urbana sostenible de Barahona. Proyecto de políticas locales de promoción del desarrollo económico y el ordenamiento urbano para mejorar la convivencia ciudadana en el municipio Barahona, Santo Domingo, República Dominicana, 290 pp.
- INTRANT (2018). Estudio de movilidad del municipio Santa Cruz de Barahona y el distrito municipal Villa Central. Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, 51 pp.
- IPCC (2007). Climate Change 2007 Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976 pp.
- IPCC (2014). Glossary. Annex II: [Mach, K.J., S. Planton and C. von Stechow (eds.)]. In: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 117-130.
- Lowensqui Guzmán, J., R. Encarnación Florentino, J. C. Osorio, O. Félix Medina, J. López y M. I. Pérez (2021). La vulnerabilidad del río Birán frente a una provincia en crecimiento. Tarea del diplomado: "Adaptación al Cambio Climático: Herramientas para su inclusión en la planificación local", 8 pp.
- Nicodemo D. y M. A. Gómez (2014) Elaboración de un diagnóstico territorial y de usos de suelo, identificación del modelo territorial actual y desarrollo de un proceso participativo de simulación de escenarios y proyecciones de ordenamiento territorial en el municipio de Barahona. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Centro de Estudios Urbanos y Regionales CEUR/PUCMM, 199 pp.
- Osorio Julio César (2019). Plan de desarrollo integral y sostenible de la provincia de Barahona (PLANBA): retos y Desafíos 2019. Diario Digital de Barahona, lunes, 7 de enero de 2019.

- Osorio, Julio César (2011). Nueva gestión de política de actuación territorial del municipio de Santa Cruz de Barahona. Documento de ordenamiento territorial del municipio Barahona, 13 pp.
- Osorio, Julio César (2013). Plan de desarrollo estratégico de la provincia Barahona y su entorno. Cristóbal Valdez y Asociados, Arquitectos Urbanistas, 44 pp.
- Osorio, Julio César (2017). Plan Estratégico de Desarrollo de Barahona demanda retomar proyecto Parque Verde. Declaraciones ante *El Nacional*, diciembre 6, 2017, Barahona.
- Osorio, Julio César y Nelson Pérez (2017a). Gestión de residuos sólidos. Evaluación del estado actual y propuesta de medidas para mejorar el manejo del vertedero de Barahona. Barahona, Republica Dominicana. Tesis para optar por el Título de Maestro en Ingeniería y Evaluación Ambiental, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 45 pp.
- Peña, Julio y Víctor Durán (2011). Barahona: centro histórico y turismo. Maestría en Arquitectura Tropical Caribeña. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, 35 pp.
- Peña, Julio y Víctor Durán (2011). Barahona: centro histórico y turismo. Maestría en Arquitectura Tropical Caribeña. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, 35 pp.
- Quirós J. M. (2017). Los SCALL como sistemas para el aprovechamiento del agua de lluvia para consumo humano. Actas del I Congreso Internacional Centroamérica: agua, cultura y territorio, Costa Rica, pp. 32-45.