



Inclusión de la adaptación al cambio climático en la planificación local en la República Dominicana

Entregable 8a: Nota conceptual proyecto: “Intervención, rescate y protección del Refugio de Vida Silvestre Laguna Mallén”, San Pedro de Macorís, República Dominicana

Versión revisada 13 de agosto, 2021

Santo Domingo, República Dominicana
Julio 8, 2021

Presentado por:

Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)

Laboratorio de Innovación e Inteligencia Territorial para Ciudades Dominicanas (RD-LAB) / Observatorio de Cambio Climático y Resiliencia

Indhira.dejesus@intec.edu.do



Realizado con el apoyo del Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago (CDES)



Esta operación de asistencia técnica está financiada por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y ejecutada por Expertise France, en el marco de la facilidad Adapt'Action. Esta facilidad comenzó en mayo de 2017 y tiene por objeto prestar apoyo a los países africanos, los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo en la aplicación de su contribución determinada a nivel nacional, con miras a poner en práctica el Acuerdo de París sobre el Clima, centrándose en los problemas de adaptación, mediante la financiación de estudios, el fomento de la capacidad y la asistencia técnica.

Los autores asumen la plena responsabilidad del contenido de este documento. Las opiniones expresadas no reflejan necesariamente las de Expertise France o sus socios.

Entregable Número 8 del Contrato de Servicios 20MR1021

Lista de Acrónimos

AFD	Agencia Francesa de Desarrollo
AMSPM	Ayuntamiento Municipal de San Pedro de Macorís
APM	Área protegida municipal
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CNCCMDL	Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio
FEDOMU	Federación Dominicana de Municipios
GEI	Gases de efecto invernadero
ICMA	International City/County Management Association
INDRHI	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
INTEC	Instituto Tecnológico de Santo Domingo
MEPyD	Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo
Ministerio Ambiente	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MINERD	Ministerio de Educación de la República Dominicana
NDC	Contribución Nacional Determinada (por sus siglas en inglés)
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PMAC	Plan Municipal de Adaptación Climática
PMD	Plan Municipal de Desarrollo
PMOT	Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT)
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PTAR	Planta de tratamiento de aguas residuales
RD	República Dominicana
RVS	Refugio de vida silvestre
SEMARENA	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SPM	San Pedro de Macorís
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (siglas en inglés)
UCE	Universidad Central del Este
UGAM	Unidad de Gestión Ambiental Municipal
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (siglas en inglés)

Introducción

El presente documento contiene la nota conceptual *‘Intervención, rescate y protección del Refugio de Vida Silvestre Laguna Mallén, San Pedro de Macorís, República Dominicana’*. Esta nota conceptual forma parte del **entregable número ocho** *‘Cuatro notas conceptuales relacionadas al acompañamiento técnico para la inclusión efectiva de los planes de medida de adaptación de Santo Domingo, Santiago, San Pedro de Macorís y Las Terrenas’* del proyecto *‘Inclusión de la adaptación al cambio climático en la planificación local en la República Dominicana’* implementado por el Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC).

Este proyecto tiene como objetivo fortalecer la capacidad de los gobiernos locales para planificar e implementar medidas locales de adaptación al cambio climático, incrementando su resiliencia climática, reduciendo la vulnerabilidad de sus habitantes y contribuyendo también a la implementación de la Contribución Nacional Determinada (NDC) de la República Dominicana. Esta iniciativa es llevada a cabo por el **Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL)**, el **Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales** y el **Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD)** con el apoyo de la **Agencia Francesa para el Desarrollo (AFD)** y **Expertise France** en el marco de la **facilidad Adapt’Action**.

Este reporte contribuye al logro del resultado **cuatro** del proyecto: *Los planes municipales de desarrollo y los planes municipales de ordenamiento territorial de Santo Domingo, Santiago, San Pedro de Macorís y Las Terrenas han tenido efectivamente en cuenta sus correspondientes planes de medidas de adaptación de 2017.*

Esta nota conceptual consiste en la descripción de una intervención puntual en el territorio de **San Pedro de Macorís** para realizar acciones que apunten a los objetivos de su plan de adaptación climática. Este documento incluye el siguiente contenido: 1) informaciones de localización con mapa, 2) objetivos en términos de adaptación al cambio climático y de desarrollo local, 3) descripción preliminar de las actividades a implementar, 4) identificación de los actores involucrados con sus roles, 5) modo operativo para la implementación, considerando el contexto legal e institucional, 6) costos estimados en pesos dominicanos y en euros, 7) cronograma de implementación, 8) riesgos asociados y 9) definición de indicadores de desempeño y cuadro de seguimiento y evaluación.

Nota conceptual proyecto: “Intervención, rescate y protección del Refugio de Vida Silvestre Laguna Mallén”, San Pedro de Macorís, República Dominicana¹

Introducción

La laguna Mallén de San Pedro de Macorís (figura 1) es un elemento distintivo de la naturaleza macorisana y ha estado siempre presente en los proyectos municipales. Se cuenta con una institución especializada para su atención, el Patronato Laguna de Mallén, quien, junto al Ayuntamiento Municipal de San Pedro de Macorís (AMSPM) y la Dirección Provincial del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, desarrolla actividades de saneamiento, limpieza y reforestación.

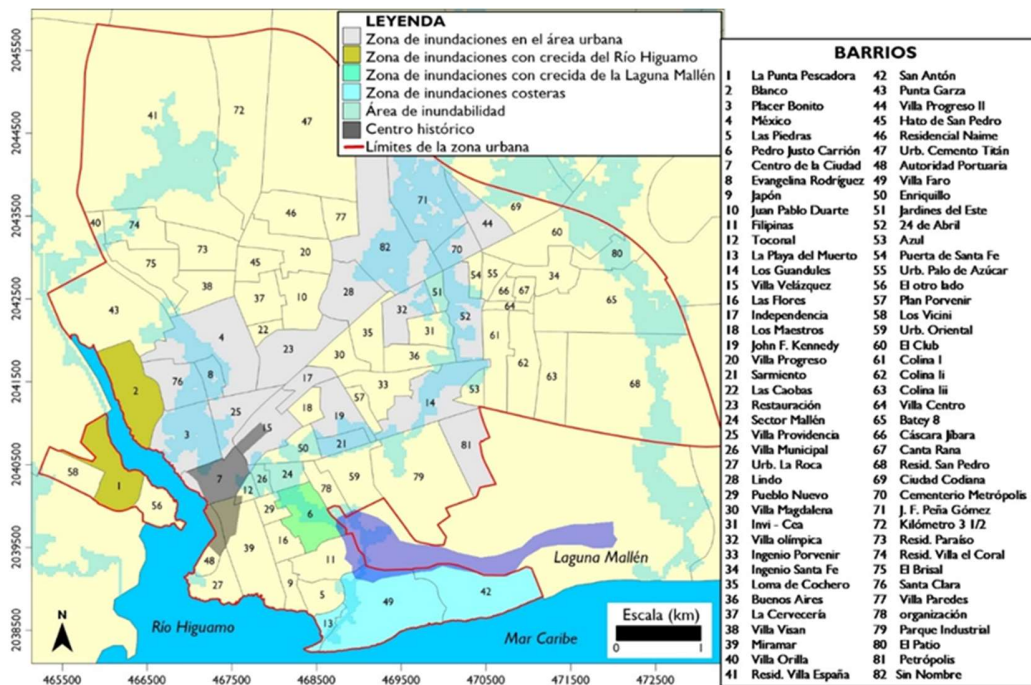


Figura 1 Laguna Mallén y entorno construido en SPM

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2017-2020 contempla actividades en la laguna (AMSPM, 2017) y el PMD 2021-2024 (AMSMP, 2021) incluye un proyecto² con un presupuesto definido para el cual el AMSPM

¹ Esta nota conceptual ha sido elaborada como una primera aproximación a la formulación del proyecto propuesto con la información disponible al momento de su elaboración. En una próxima etapa podría complementarse con más información para ampliar y profundizar ciertos aspectos.

² Con el número 4.7.4 el proyecto se enmarca en el Objetivo 4.7 del PMD 2021-2024: “Promover y ejecutar políticas de fortalecimiento institucional, reforzamiento del marco regulatorio, conservación y restauración de ecosistemas y atención a las áreas protegidas dirigidas a proteger el medio ambiente y los recursos naturales y su uso sostenible” de la Línea estratégica 4: “Un municipio resiliente ante el cambio climático y los peligros naturales y antrópicos, que implementa políticas públicas de reducción de riesgos, sostenibilidad ambiental y de protección y uso eficaz de los recursos naturales”.

deberá identificar fuentes de financiamiento. Este proyecto retoma una de las medidas del Plan Municipal de Adaptación (ICMA/ICF/FEDOMU/AMSPM, 2017).

Contexto, objetivos de adaptación y principales desafíos

La laguna Mallén es un cuerpo de agua dulce de 1.4 km² y escasa profundidad, rodeado de un bosque ribereño con predominio de manglares, ubicado al sur del municipio San Pedro de Macorís, sobre la planicie costera del Caribe. Descarga al mar en la playa municipal El Faro a través de un canal natural con una extensión aproximada de 1 km; en períodos de alta pluviometría, la laguna drena en su extremo este hacia el mar por la playa Carey. El Decreto 571-09 creó el Refugio de Vida Silvestre (RVS) Laguna Mallén con el propósito de proteger varias especies de garzas, patos migratorios y otras especies nativas y endémicas, que han escogido los manglares, cuerpos de agua y humedales asociados como su hábitat y espacio de reproducción (Figura 2).

El centro urbano de San Pedro de Macorís se extiende desde el nivel del mar hasta 30 msnm, en un sistema de terrazas que alcanza unos 50 msnm. Esta situación, en un contexto geomorfológico regional que favorece la escorrentía hacia la ciudad, unido a su ubicación en las cuencas bajas de los ríos Soco e Higuamo, más la presencia de cuerpos de agua como la laguna Mallén, son condicionantes naturales de inundaciones que afectan unos catorce barrios y bateyes. Esta situación guarda estrecha relación con su susceptibilidad a inundaciones pluviales y fluviales con evidencias gráficas desde la década de 1930 hasta la actualidad. A futuro los cambios proyectados en la intensidad de las precipitaciones ofrecen poca confianza en los alrededores de San Pedro (Climate Wizard, 2016). Para los años 2060s, se prevé un ligero incremento en el índice de precipitación en eventos intensos (1.26 a 1.40%), pero con cambios que van desde una disminución de -39% a un aumento de +28%. Por otro lado, los aumentos proyectados en la intensidad de eventos extremos de precipitación asociados a tormentas, en combinación con la eliminación de la vegetación en terreno escarpado, podría debilitar la estabilidad del suelo y aumentar el riesgo de deslizamientos. Estas inundaciones y sus consecuencias negativas sobre la población pueden ser mayores en el futuro bajo los escenarios climáticos que indican eventos meteorológicos extremos más intensos y con más altas tasas de precipitación. La vulnerabilidad se agrava por la ubicación de asentamientos humanos en las llanuras de inundación, la escasa cobertura vegetal y la dispersión de residuos sólidos, que obstruyen los drenajes.

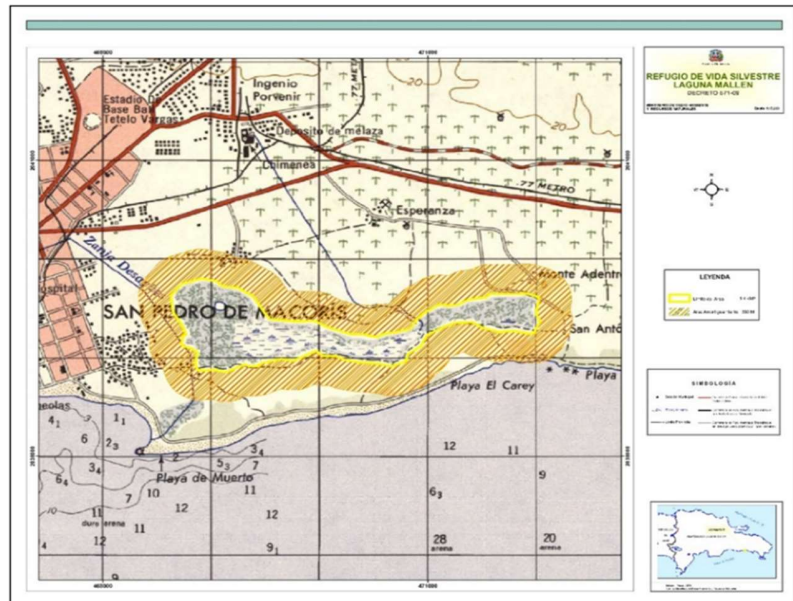


Figura 2 Ubicación de la laguna Mallén

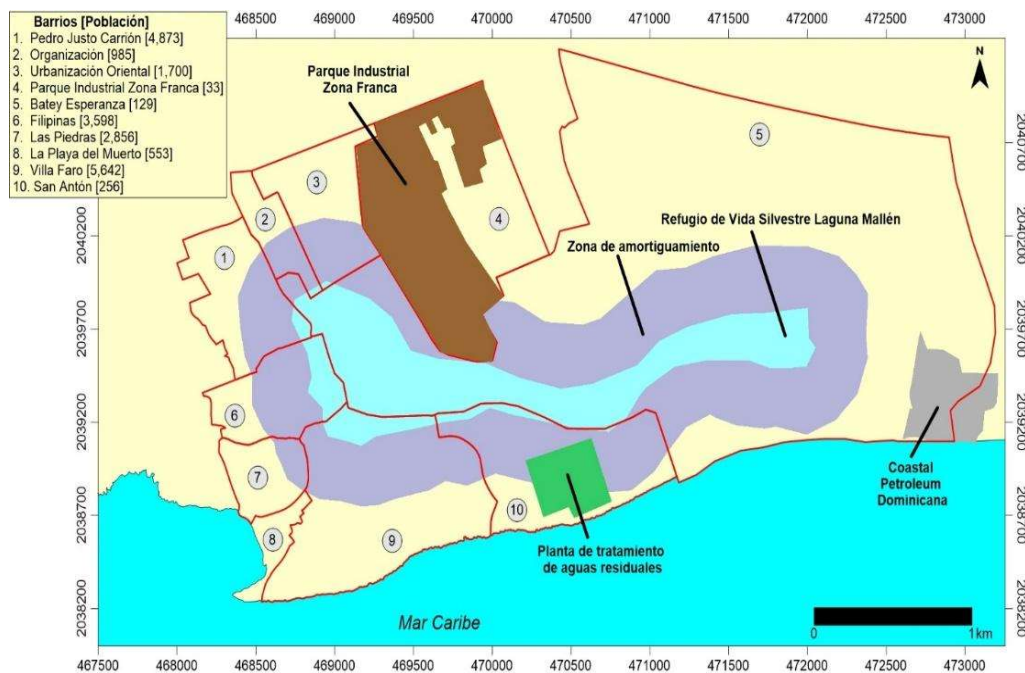


Figura 3 Zona de amortiguamiento de la Laguna Mallén

Además de su importancia ecológica, su extensión y ubicación en la cuenca baja le concede a la laguna Mallén una gran importancia hidrológica de retención y regulación del agua de lluvia y de escorrentía del municipio, por lo que juega un papel importante en el control de las inundaciones ante precipitaciones extremas. El punto más cercano de la línea de costa a la laguna es 400 metros. Esta capacidad de amortiguar las inundaciones pluviales (no las costeras) le confiere a la laguna un papel clave en el objetivo de adaptación climática del municipio y en desarrollo local apoyado en uno de sus principales elementos naturales (adaptación basada en ecosistemas).

El Decreto 571-09 que creó el RVS Laguna Mallén definió sus límites por el espejo de agua con una superficie de 1.4 km² más una separación de 300 m en toda la periferia que forma sus riberas (de aproximadamente 7,940 m) incluyendo manglares, ciénagas y caños (zona de amortiguamiento) para un área protegida total de 4.2 km². En el transcurso de doce años estos límites se han ido alterando por cambios naturales en la configuración de la laguna y su vegetación circundante, pero más aún por cambios antrópicos producto de la urbanización y la industrialización. Las actividades económicas en la laguna comprenden solamente la visitación como área protegida. Como se muestra en la Figura 3, en toda la periferia de la laguna, en su zona de amortiguamiento se han establecido diez barrios (Batey Esperanza, Filipinas, La Playa del Muerto, Las Piedras, Organización, Parque Industrial Zona Franca, Pedro Justo Carrión, San Antón, Urbanización Oriental y Villa Faro); además de la planta de tratamiento de aguas residuales de San Pedro de Macorís construida al sur y el conjunto de industrias que forman la zona franca al noroeste³. Según el Censo de Población y Vivienda del 2010, en esos diez sectores habían 5963 hogares, de las cuales 3139 estaban señalados como pobres, para un 53%.

³ Estas empresas fabrican joyas, productos médicos, dulces y golosinas y otra fabrica ron.

Todo el ecosistema de la laguna ha sufrido con estas intervenciones, pero el establecimiento de asentamientos humanos informales en las áreas cenagosas de las riberas, que alcanzan aproximadamente 20,625 habitantes, es el que ha causado la mayor extensión de daños. Gran parte de los manglares han sido quemados o talados para ganar espacios para la construcción de viviendas, utilizados como leña y en la construcción; y las zonas bajas de la ciénaga se han rellenado (El Nuevo Diario, 2020) en detrimento de la capacidad de la laguna para ofrecer sus servicios ecosistémicos de control de inundaciones y mantenimiento de la biodiversidad. El problema creado es recíproco pues algunos barrios que han ocupado la llanura de inundación, como Pedro Justo Carrión, enfrentan riesgos recurrentes de inundación por lo que su población es muy vulnerable ante precipitaciones extremas, especialmente durante eventos extremos (Figura 1). Las causas a esta problemática de asentamientos informales se pueden identificar como pobreza, migración de las zonas rurales a la ciudad buscando mejores oportunidades y la no aplicación de las leyes ambientales. Estas causas podrían abordarse, entre otros aspectos, fortaleciendo las diferentes instancias de la sociedad civil para que se constituyan en vigilantes para la denuncia y prevención de futuras ocupaciones.

Objetivos en términos de adaptación al Cambio Climático y de desarrollo local

La presente nota conceptual “Intervención, rescate y protección del RVS Laguna Mallén” ofrece un conjunto de actividades encaminadas a lograr un mejor conocimiento de la dinámica hidrológica de la laguna, para aplicarlo al control de inundaciones, la rehabilitación de sus ambientes ribereños⁴ (especialmente el bosque de manglares) y la educación y concientización ambiental y climática de las comunidades y empresas instaladas en su entorno, con la participación de todos los actores en sectores clave y el liderazgo del Ministerio de Medio Ambiente. El objetivo fundamental del proyecto es recuperar los servicios ecosistémicos de retención y amortiguamiento de las precipitaciones de la laguna, para que el acuatorio pueda jugar el papel que le corresponde en la adaptación del municipio al cambio climático. Estas actividades ayudarán también a la preservación de la biodiversidad y la conservación de un espacio emblemático donde el ayuntamiento pueda crear una centralidad recreativa municipal con todas las amenidades para el disfrute de los ciudadanos.

Respecto a los objetivos de desarrollo local, este proyecto procura promover el conocimiento y sensibilización de la población sobre sus recursos naturales. Asimismo, pretende favorecer actividades de socialización y empoderamiento en la sociedad macorisana, especialmente en el colectivo de mujeres y jóvenes mediante charlas, jornadas de reforestación, talleres, entre otros.

Descripción general de actividades

Con una duración de dos años el proyecto contempla siete grandes actividades interrelacionadas, algunas de tiempo limitado y otras que se mantendrán a lo largo de todo el proyecto, aunque no necesariamente de manera continua. Las actividades comprenden: 1) modelación hidrológica de la laguna, 2) rehabilitación del bosque ribereño, 3) educación ambiental y climática, 4) planificación del uso de suelo y su cumplimiento, 5) acciones institucionales y legales, 6) identificación de intervenciones duras complementarias y 7) desarrollo de la laguna como parque.

⁴ Aunque la presente nota conceptual se enfoca fundamentalmente en una intervención SbN, se incluye la construcción de intervenciones duras para complementar el rescate del RVS.

1. Modelación hidrológica de la laguna Mallén. Bajo la dirección y los recursos técnicos del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDHRI)⁵ y la participación de los Departamentos de Gestión de Riesgos, Drenaje Pluvial y Gestión Ambiental y Municipal del AMSPM, el objetivo de esta actividad es conocer la extensión de las cotas de inundación de la laguna Mallén (para diferentes períodos de retorno hasta 100 años) a través de una modelación que incluya los factores del clima actuales y proyectados (incluyendo los escenarios del cambio climático al 2030, 2050, 2100 con sus respectivos análisis de sus impactos). También se incluirá un análisis de la oferta y demanda de recursos hídricos. Se trata de poder evaluar de manera más objetiva el riesgo de inundaciones sobre la población y la infraestructura colindante a la laguna.

2. Rehabilitación del bosque ribereño de laguna Mallén. El objetivo de esta actividad es continuar avanzando en la restitución de la cobertura vegetal de la laguna para recuperar los servicios ecosistémicos del bosque ribereño frente a las amenazas del cambio climático. Se priorizarán especies autóctonas, especialmente manglares, pero se analizará cuidadosamente qué especies se adaptan mejor a las condiciones climáticas presentes y futuras de la zona, que son distintas de las históricas. La actividad se fundamenta en las exitosas experiencias lideradas por la Fundación Brugal junto al Ministerio de Medio Ambiente, el Patronato Laguna de Mallén y el Departamento de Gestión Ambiental y Municipal, que esta vez contarán con los insumos del modelaje hidrológico (realizado en la etapa 1) que puede aportar criterios acerca de dónde y cómo y con qué reforestar.

3. Educación ambiental: conviviendo en el entorno de un área protegida. Bajo el título: “*Conviviendo en el entorno de un área protegida*” esta actividad tiene el objetivo de educar y concientizar a las comunidades y empresas en el entorno de la laguna acerca de sus responsabilidades de conservación. Las actividades deben extenderse por un año para garantizar la creación de las bases conceptuales (materias y temas de ecología y medio ambiente del municipio) y materiales (módulos educativos y presentaciones) de la educación y posteriormente que se haga llegar por diferentes métodos (charlas, cursos y talleres) a las diferentes audiencias. Esta actividad se complementará con la participación de los involucrados en las jornadas de reforestación de la actividad 2. La responsabilidad puede estar compartida entre la Fundación Ecológica Mesopotamia, el Ministerio de Educación y la Universidad Central del Este (UCE) con el involucramiento de las juntas de vecinos y las gerencias ambientales de las empresas que inciden en el entorno de la laguna. Además, se considerarán actividades que aborden las causas del problema y el involucramiento de actores que eventualmente se pudieran instalar en el futuro y crear un comité ciudadano para la vigilancia de la laguna.

4) Planificación del uso de suelo y su cumplimiento. El AMSPM cuenta con el Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT). Sin embargo, se requiere la elaboración de una normativa urbana que garantice el cumplimiento del plan y que establezca requerimientos para las nuevas construcciones. Esta actividad se enfoca en la elaboración de esta normativa y el fortalecimiento de las capacidades técnicas y de equipamiento para fiscalizar su cumplimiento.

5) Acciones institucionales y legales. El objetivo de esta actividad es fortalecer los vínculos entre el municipio y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, procurando la gestión coordinada y estableciendo un acuerdo de comanejo del RVS Laguna Mallén. El acuerdo incluiría al AMSPM, el Ministerio Ambiente y el Patronato Laguna Mallén. Además, se realizará una revisión del marco legal e

⁵ El INDHRI dispone de todas las herramientas tecnológicas para el modelaje hidrológico de lagos, lagunas y ríos del país y la puesta en funcionamiento de sus resultados.

institucional para explorar la implementación de un mecanismo de captura de valor para el financiamiento de medidas de adaptación similares⁶.

6) Identificación, diseño y construcción de intervenciones duras complementarias. Como se señaló anteriormente, es posible que sea necesario una intervención dura que complemente las acciones basadas en la naturaleza propuestas en este proyecto para rescatar los servicios ecosistémicos de la laguna. En ese sentido, esta actividad se enfoca en la identificación precisa de las intervenciones duras a realizar, por ejemplo, el dragado, la adecuación, limpieza de canales de desagüe, entre otros.

7) Desarrollo de la laguna como área recreativa. En esta actividad el AMSPM se enfocará en desarrollar la laguna como una amenidad recreativa para el disfrute de los ciudadanos. Esto incluye la creación de senderos ilustrativos, visitas guiadas, entrenamientos a guías turísticos, señalización, infraestructura de visitación e inclusión de la laguna como destino de turismo ecológico, entre otros.

Mapa de actores

El presente proyecto se apoya en los acuerdos de colaboración técnica establecidos por el AMSPM con varias instituciones públicas y privadas, que pueden contribuir a la consecución de sus múltiples actividades y a la vez mantener costos moderados (Tabla 2). Con la Dirección Provincial del Ministerio de Medio Ambiente se firmó un acuerdo que promueve el bienestar social del municipio en lo relacionado a la protección del medio ambiente, que incluye, entre otras, acciones de reforestación y la donación de plántulas por parte de la autoridad ambiental (AMSPM, 2021).

Con el INDRHI hay compromisos para dar una solución técnica efectiva al problema del drenaje pluvial en el barrio Pedro Justo Carrión en el entorno de la laguna Mallén que involucra técnicos de dicha institución que trabajarán junto al Departamento de Drenaje Pluvial del AMSPM y la junta de vecinos del mencionado barrio (Santana, 2020).

⁶ Se conoce como captura de valor o captura de plusvalías al proceso por el cual una porción o todo el incremento del valor de la tierra son recapturados por el sector público a través de su reconversión en ingresos públicos, por medio de impuestos, tasas, contribuciones obligatorias y otros recursos fiscales (BID, 2016).

Tabla 2 Actores involucrados en el proyecto: "Intervención integral, rescate y protección del RVS Laguna Mallén", San Pedro de Macorís, República Dominicana

Actores	Responsabilidades
Ayuntamiento de San Pedro de Macorís	Los Departamentos de Gestión de Riesgos, Drenaje Pluvial, Gestión Ambiental Municipal, Ordenamiento Territorial, Legal, Educación Ciudadana y Parques y Plazas participarán transversalmente en todas las actividades del proyecto.
Ministerio de Medio Ambiente	Participa en el diseño de la reforestación, manejo del vivero, selección de especies, jornadas de reforestación y seguimiento. En las acciones de educación ambiental debe ofrecer asesoría conceptual.
Sector empresarial/Fundación Brugal	Responsabilidad compartida con el Ministerio de Medio Ambiente, en el diseño de la reforestación, manejo del vivero, selección de especies, jornadas de reforestación y seguimiento.
Patronato Laguna de Mallén	Participar en el diseño de la reforestación, manejo del vivero, selección de especies, jornadas de reforestación y seguimiento. También apoya el trabajo con las comunidades locales.
INDHRI	Dirección técnica, junto a técnicos del AMSPM, para la modelación hidrológica y delimitación de las cotas de inundación de la laguna Mallén, la evaluación del riesgo de inundaciones y ofrecer medidas de adaptación para rehabilitación del drenaje con énfasis en el manejo de la cobertura vegetal. Debe ofrecer asesoría para la ejecución de las medidas de carácter técnico y ayudar a elaborar futuros proyectos si son necesarios.
Universidad Central del Este (UCE)	Diseño general de las capacitaciones, preparación de módulos educativos para cursos talleres para las diferentes audiencias y acciones con las comunidades para crear multiplicadores.
Ministerio de Educación	
Fundación Ecológica Mesopotamia	
Juntas de vecinos de los barrios involucrados	Participación en los cursos, talleres y actividades de reforestación, crear activistas barriales que sean multiplicadores de la educación ambiental.

Modo operativo

La implementación de este proyecto deberá ser ejecutada por el AMSPM o por otra organización según sea requerido por la entidad financiadora. La operación deberá contar con el liderazgo del AMSPM con la participación estrecha del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el INDRHI. La implementación se ampara en la Ley 176-07 donde establece las competencias propias y exclusivas de los Ayuntamientos. De igual forma, se encuentra supeditada a la ley 64-00 de Medio Ambiente y Recursos Naturales que declara de alto interés nacional garantizar el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas representativos de las diferentes regiones biogeográficas del país; y a la ley 340-06 de Compras y Contrataciones Públicas.

Costos estimados

El costo estimado del presente proyecto alcanza 1,082,500 euros (RD\$73,610,000). Este monto incluye para la actividad 1, 500 mil pesos para la caracterización hidrológica, costos de transporte, viáticos, análisis de laboratorio, entre otros. Se asume que el personal del Ayuntamiento y demás instituciones gubernamentales realizarán estas actividades como parte de sus funciones en el marco de los convenios firmados. Para la delimitación de los costos de reforestación del manglar de la actividad 2 se ha considerado que en la región del Caribe estos se estiman en unos USD\$23,000 por hectárea y están influidos por los costos de la tierra y los permisos, (Beck et al., 2020). Las hectáreas de siembra dependerán de la densidad (número de plantas/área), que puede variar de un espacio a otro, según se necesite concentrar las plantas o ponerlas más dispersas. Los cálculos están referidos a la siembra de 2,000 árboles de mangle según las cifras de anteriores reforestaciones de la Fundación Brugal. En la actividad 3 el costo alcanza 1,500,000 pesos para las capacitaciones y campañas de sensibilización.

Para la actividad 4 de planificación del uso de suelo y su cumplimiento se contemplan talleres, una capacitación al personal técnico del AMSPM y la adquisición de equipos de monitoreo (dron, vehículo, computadoras, etc.) por 1,740,000 pesos. La actividad 5 Acciones institucionales y legales abarca una consultoría para el análisis del mecanismo captura de valor por 870,000 pesos. La actividad 6 incluye la identificación, diseño y construcción de intervenciones duras complementarias contemplando el diseño de la infraestructura civil, la elaboración de planos estructurales y la construcción por un monto de 40 millones de pesos. La actividad 7 hace referencia a la infraestructura del parque para adecuar la laguna para uso recreativo, e incluye la construcción de senderos, casetas de vigilancia, señalización, entre otros por un monto de 25 millones de pesos.

Este proyecto podría ser sometido para financiamiento a la cooperación bilateral a organismos tales como la Agencia Francesa para el Desarrollo (AFD), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) o la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) que han apoyado proyectos con montos similares anteriormente.

Riesgos asociados al proyecto

Los principales riesgos identificados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3 Riesgos asociados del proyecto RVS Laguna Mallén

Tipo	Riesgo	Probabilidad	Medida de mitigación
Técnicos	No se cuenta con experiencia para las tareas claves (modelaje hidrológico y reforestación).	Baja. Están involucradas instituciones con amplia experiencia en el modelaje hidrológico de las cuencas en todo el país y la reforestación	Aprovechar la experiencia e infraestructura técnica del INDHRI, la Fundación Brugal y el Patronato de laguna Mallén
Institucionales/ legales	Falta de compromiso de las instituciones	Baja. El proyecto se basa en acuerdos interinstitucionales firmados y está en manos de instituciones locales comprometidas	Reactivar las alianzas interinstitucionales por la conservación de la laguna Mallén
Ambientales	Malas prácticas de reforestación y poco éxito de siembra	Baja. El proyecto da continuidad a experiencias exitosas anteriores y hay instituciones especializadas en reforestación.	Involucrar al Ministerio de Medio Ambiente y su experiencia nacional de reforestación
Sociales	Poco interés y participación de las comunidades cercanas a la laguna	Baja. Las comunidades estarán involucradas a través de una componente educativa que puede motivar y canalizar una activa participación	Aprovechar el liderazgo de asociaciones comunitarias claves
Políticos	Cambio de autoridades	Baja. El proyecto se ejecutará en el período de las presentes autoridades	Mantener los proyectos sobre la laguna Mallén en los PMDs
Económicos	Limitación en el presupuesto	Alto. Aunque el proyecto esté incluido en el PMD no cuenta con presupuesto asignado.	Tener identificadas fuentes de financiamiento y establecer contactos con fuentes potenciales.

Cronograma de implementación y cuadro de seguimientos y evaluación.

En la tabla 4 se incluye una matriz propuesta para el monitoreo y evaluación del proyecto con sus costos y cronograma de implementación.

Tabla 4 Matriz resumen para monitoreo y evaluación de las actividades del proyecto RVS Laguna Mallén, SPM⁷

No.	Etapa	Actividad específica	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Costo estimado		Trimestre									
						RD\$	€\$	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	Caracterización hidrológica	Modelación hidrológica	Modelación hidrológica realizada	Informe técnico	INDRHI/AMSPM/Min Amb	500,000	7,353										
		Evaluación de riesgos de inundación	Riesgos de inundación evaluados	Informe técnico													
		Medidas estructurales a inundaciones	Medida de adaptación diseñadas	Informe técnico													
		Medidas de manejo a vegetación ribereña	Medidas de manejo de vegetación diseñadas	Informe técnico													
2	Rehabilitación del bosque ribereño	Diseño de la reforestación	Reforestación diseñada	Informe del diseño de la reforestación	Fundación Brugal, Min. Amb., Patronato Laguna Mallén y UGAM-AMSPM	4,000,000	58,824										
		Manejo del vivero	Vivero gestionado según normativas	Informe del manejo del vivero													
		Selección de especies	Especies seleccionadas	Lista de especies seleccionadas													
		Jornadas de reforestación	Superficie de bosque reforestada (hectáreas)	Fotografías													
		Vigilancia y monitoreo ambiental	Acciones de vigilancia y monitoreo ambiental realizadas	Informe de acciones de vigilancia y monitoreo ambiental realizadas													
3	Educación ambiental: conviviendo en el entorno de un área protegida	Preparación de módulos educativos	Módulos educativos diseñados	Informe de los módulos diseñados	Fundación Ecológica Mesopotamia, MINERD, Universidades y Juntas de vecinos, Min Amb. UGAM/AMSPM	1,500,000	22,059										
		Impartición de cursos y talleres a diversas audiencias	Cursos impartidos; cantidad de participantes; cantidad de mujeres participantes	Listas de asistencias													
		Construcción de espacios de educación ambiental en la zona protegida	Espacios construidos	Informe con ilustraciones													
4	Planificación del uso de suelo y su cumplimiento.	Capacitación al personal técnico del AMSPM	Cantidad de personas entrenadas	Informe de ejecución	AMSPM/Patronato Laguna Mallén	1,740,000	25,588										
		Adquisición de equipos de monitoreo (dron, vehículo, computadoras, etc.)	Equipos adquiridos	Facturas													
5	Acciones institucionales y legales.	Consultoría análisis mecanismo captura de valor	Mecanismo captura de valor analizado	Informe	AMSPM/Consultor	870,000	12,794										
6	Identificación, diseño y construcción de intervenciones duras complementarias.	Diseño de infraestructura civil. Elaboración de planos estructurales. Construcción	Obra civil construida	Fotografías	AMSPM/Consultor	40,000,000	588,235										
7	Desarrollo de la laguna como área recreativa.	Construcción de senderos, señalización, puente en madera.	Infraestructura para recreación construida	Fotografías	AMSPM/Consultor	25,000,000	367,647										
Total						73,610,000	1,082,500										

⁷ Se sugiere que en la etapa de formulación de este proyecto se estructure un sistema de monitoreo y evaluación que establezca indicadores más precisos, la línea base y las metas, y refine la identificación de los métodos y fuentes de verificación.



Referencias

- AMSPM (2017) [Plan Municipal de Desarrollo](#) 2017-2020. Ayuntamiento Municipal de San Pedro de Macorís, 263 pp.
- AMSPM (2021) Plan Municipal de Desarrollo de San Pedro de Macorís 2020-2024. Ayuntamiento Municipal de San Pedro de Macorís, 298 pp.
- AMSPM (2021) [Alcaldía de SPM y Dirección Provincial de Medio Ambiente](#) firman acuerdo interinstitucional. Ayuntamiento Municipal San Pedro de Macorís, marzo 1, 2021
- AMSPM (2021a) [Proyectos a ejecutar por el Gobierno Municipal](#). Ayuntamiento de San Pedro de Macorís.
- Beck, M. W., N. Heck, S. Narayan, P. Menéndez, S. Torres-Ortega, I. J. Losada, M. Way, M. Rogers y L. McFarlane-Connelly (2020) “[Reducing Caribbean risk: opportunities for cost-effective mangrove restoration and insurance.](#)” The Nature Conservancy, Arlington, VA, 34 pp.
- El Nuevo Diario (2020) [Medio Ambiente interviene Reserva Natural Laguna Mallén](#) en SPM ante invasión y tala de árboles. sábado 8 de agosto, 2020.
- Fundación Brugal (2015). [Voluntariado Corporativo](#) – Fundación Brugal. Laguna Mallén, San Pedro de Macorís.
- ICMA/ICF/FEDOMU/AMSPM (2017) Plan de medidas de adaptación del municipio [San Pedro de Macorís](#) en el marco de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial. Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios, ICF International, Federación Dominicana de Municipios y Ayuntamiento de San Pedro de Macorís. Programa Planificación para la Adaptación Climática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, San Pedro de Macorís, 23 pp.
- Jiménez, M. A., B. G. Mena y P. V. (2003). Evaluación de la contaminación ambiental producida por la Zona Franca de San Pedro de Macorís a la reserva forestal Laguna de Mallén [Tesis de Ingeniería Civil](#), Universidad Central del Este, San Pedro de Macorís.
- Martínez, E. B., Y. L. de la Cruz y Santo A. A. (2013). Criterios y metodología para el diseño de un programa de control y vigilancia del agua. Caso Laguna de Mallén San Pedro de Macorís, República Dominicana. [Tesis de Ingeniería Civil](#), Universidad Central del Este, San Pedro de Macorís.
- Moreno Sosa, D., N. A. Castillo Salas y A. M. Urraca Gross (2010) Propuesta para la solución a la problemática de inundación del Barrio Placer Bonito, San Pedro de Macorís, República Dominicana, 2010; asesor Antonio Ramírez Bidó. [Tesis de Ingeniería Civil](#), Universidad Central del Este, San Pedro de Macorís.
- Ramírez A. M., L. L. Ramírez C. Y Mi. A. Ramírez (2012) Evaluación ambiental de la Laguna de Mallén San Pedro de Macorís República Dominicana. [Tesis de Ingeniería Civil](#), Universidad Central del Este, San Pedro de Macorís.
- Rosario B. G., Santos W. Laibot y José M. Maldonado (2009) Diseño de un sistema hidráulico de alcantarillado para solucionar el problema de inundación de la parte Noroeste de Barrio México en San Pedro de Macorís República Dominicana. [Tesis de Ingeniería Civil](#), Universidad Central del Este, San Pedro de Macorís.
- Santana I. (2020). [INDRHI y Alcaldía buscan solucionar inundaciones](#) en San Pedro de Macorís. DiarioNoticia.com.do, miércoles 23 de diciembre de 2020.
- SEMARENA (2006). [Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas de República Dominicana](#), Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Santo Domingo, República Dominicana, 68 pp.