Plan Municipal de Resiliencia Hídrica de Los Santos

"BASE DE LA GESTIÓN MUNICIPAL SOSTENIBLE"

PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA DE LOS SANTOS
"BASE DE LA GESTIÓN MUNICIPAL SOSTENIBLE"

IDRC | CRDI
International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

MiAMBIENTE

Canadá

Esta publicación se llevó a cabo mediante la subvención del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC-Canadá) y el Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAMBIENTE), en el marco del proyecto "Fortalecimiento de la resiliencia de los recursos hídricos frente al cambio climático en dos ciudades de la cuenca del río La Villa del Arco Seco de Panamá". Las opiniones expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente los puntos de vista de IDRC, su Consejo de Gobernadores y MiAMBIENTE.

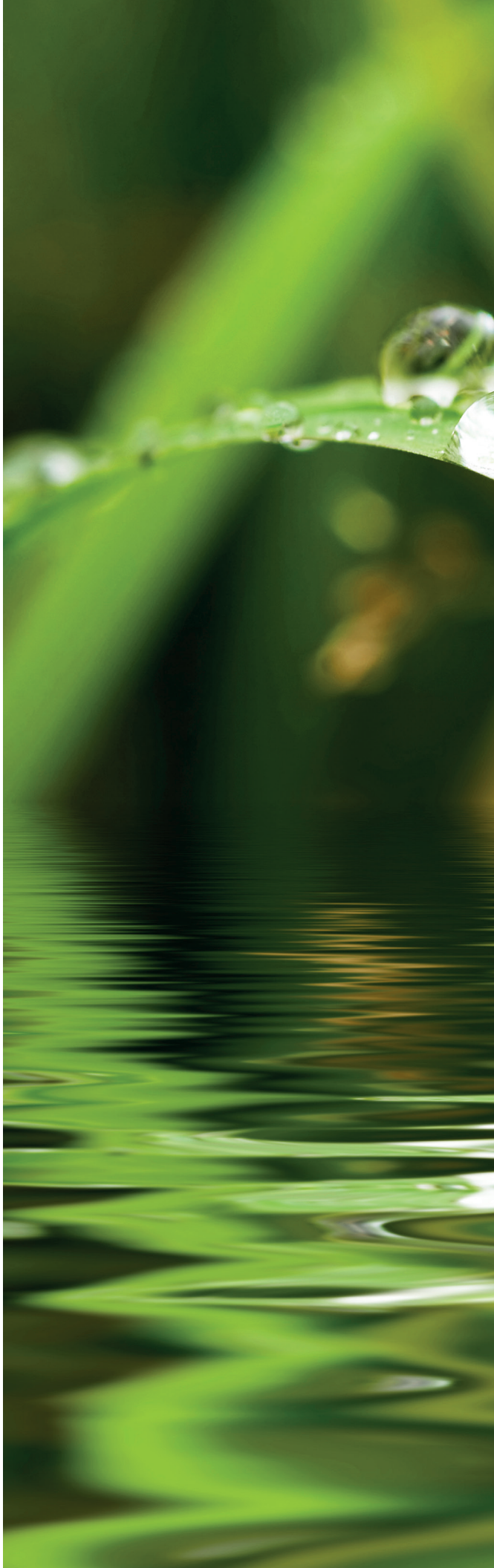
CATHALAC
Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe

Esta publicación puede ser reproducida en su totalidad o en parte, y en cualquier forma, para fines educativos o sin fines de lucro, sin permiso especial del titular de los derechos de autor, siempre que se cite la fuente. El Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), agradecerá recibir una copia de cualquier publicación que utilice este documento como fuente. Ningún uso de esta publicación puede ser para su venta o para cualquier otro propósito comercial.
Copyright (derechos de autor) ©2019, CATHALAC, IDRC y MiAMBIENTE.

ISBN: 978-9962-674-11-5

Editores: Tania Maure, Freddy Picado, Margarita Chiurliza
Revisores: Freddy Picado, Valentina Opolenko, Octavio Smith, Joel Pérez, Margarita Chiurliza y Larissa De León.
Ilustraciones: CATHALAC, Tiwys Workshop S.A.
Fotos: Ilustrativas
Diseño y diagramación: Tiwys Workshop S.A.
Impreso por: De Todo en Mercadeo (DTEM)

Para mayor información:
Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC).
www.cathalac.int
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, Canada).
www.idrc.ca
Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAMBIENTE).
www.miambiente.gob.pa



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 6
RESUMEN EJECUTIVO 7

CONTEXTO GENERAL 9
Arco Seco de Panamá 9
Área de Estudio: Cuenca del Río La Villa 10

ESTUDIOS TÉCNICOS DE BASE 12
Evaluación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de la cuenca del río La Villa 12
Determinación de la oferta y demanda hídrica de la cuenca del río La Villa: Balance Hídrico 13
Promedio Anual. Distribución del agua en la cuenca del Río La Villa 14
Promedio de Meses Secos. Distribución del agua en la cuenca del Río La Villa 15
Vulnerabilidad actual y futura del recurso hídrico de la cuenca del Río La Villa 16
Vulnerabilidad actual 17
Vulnerabilidad futura 20

PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA DE LOS SANTOS 23
Tendencia urbana 26
Principales riesgos climáticos y sus impactos 27
Metodología en la construcción del Plan 28
Aspectos sociales de participación 29
Estructura del Plan 30
Medidas No Estructurales o Adaptación Dura 30
Medidas Estructurales O Adaptación Blanda 30
Medidas Transversales 30
Criterios para la selección y priorización de líneas estratégicas de acción y de proyectos 31
Objetivos del Plan 31
El reto principal 31
Componentes 32
Cuadro Resumen 46
Gráfico de los Ejes Estratégicos del Proyecto 47
Tabla de Balance Hídrico

ANEXO
Fichas de Proyecto 48

AGRADECIMIENTOS 68

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es hoy una realidad y se consolida como un fenómeno capaz de acentuar desequilibrios socioeconómicos severos, principalmente en aquellas naciones o sitios que dependen en gran medida de sus recursos naturales, incluyendo el agua y la biodiversidad de los ecosistemas que la proporcionan.

En la actualidad, el Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAMBIENTE) ya prevé impactos asociados a los cambios en el clima en términos de:

- Alta demanda energética (residencial o industrial) por aumento de la temperatura.
- Mayor demanda de electricidad para uso doméstico, tanto por altas temperaturas como por el crecimiento poblacional en sitios urbanos o semiurbanos en expansión.
- Sobreexplotación de las fuentes de agua y contaminación de estas, ante la reducción de los caudales (lo que aumenta la concentración de los contaminantes) en fuentes superficiales.
- Incremento de la erosión por la pérdida de cobertura vegetal y boscosa, por efecto de las altas temperaturas y menores lluvias.
- Disminución de los rendimientos de los productos agrícolas y menor disponibilidad de agua para riego, ante la escasez de las lluvias y el aumento en las temperaturas.

Este panorama no dista mucho de nuestra actualidad. Tan solo el evento del fenómeno de El Niño durante el 2015 estuvo relacionado en Panamá y Centroamérica con un marcado déficit de precipitaciones entre los meses de junio y agosto, generando una emergencia climática respecto a la seguridad hídrica en las cuencas hidrográficas nacionales y sus afectaciones a los sectores económicos enfatizadas en la región del Arco Seco.

Ante ello, bajo un esfuerzo multidisciplinario, el Gobierno Nacional estableció el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos (PNSH) como una ruta crítica consolidada para la gestión del recurso hídrico, necesaria para un desarrollo más sostenible en cada una de las 52 cuencas hidrográficas de Panamá.

Precisamente, la cuenca del río La Villa, que abarca el 57.39% de la provincia de Herrera y un 42.61% de la provincia de Los Santos, es considerada una cuenca prioritaria por su importancia económica y por ser la más degradada del país. La disponibilidad del agua para distintos usos se reduce anualmente ante las variaciones del clima, así como a la explotación intensiva de la tierra, derivando en un ambiente semiárido y que, a su vez, potencia una peligrosa espiral de pobreza que contrasta con el desarrollo inmobiliario de los últimos años. Lo anterior implica una rápida intervención para ajustar los esquemas de gestión territorial acorde a los retos actuales y futuros respecto al recurso hídrico, a fin de asegurar un desarrollo más equitativo, más sostenible y más próspero.

Las ciudades de Chitré y La Villa de Los Santos han demostrado su capacidad para proponer soluciones prácticas e inteligentes y aumentar la resiliencia hídrica en entornos urbanos. Al mismo tiempo, los gobiernos locales han adoptado, vía Acuerdo Municipal, los Planes Municipales de Resiliencia Hídrica (PMRH), convirtiéndose así en municipios pioneros a nivel nacional en incorporar este instrumento en sus agendas de desarrollo local, en aras de que los resultados sean sostenibles.

En el marco de este proyecto, encontramos excelentes oportunidades para trabajar en estas ciudades y en la cuenca en general, combinando el proceso de investigación con actividades participativas e inclusivas, potenciando con los diferentes actores el diseño y puesta en práctica de metodologías y soluciones descritas en los PMRH.

En este sentido, el PMRH es un instrumento guía en la planificación para la seguridad hídrica ante los efectos del cambio climático, así como el resultado de un trabajo conjunto con representantes de instituciones de gobierno, comités de cuenca, Juntas Administradoras de Acueductos Rurales, asociaciones privadas, grupos civiles, la academia, jóvenes y mujeres

líderes identificadas por el proyecto en el municipio.

SU ELABORACIÓN:

• Favorece la actualización del marco de gobernanza en cuencas hidrográficas como la del río La Villa, al formar nuevas capacidades en líderes jóvenes y comunitarios, sector privado y mujeres, entre otros.

• Brinda elementos concisos que mejoran la gestión integrada del agua a nivel de cuenca, facilitando la toma de decisiones respecto a la oferta hídrica (superficial y subterránea), demanda, disponibilidad y distribución.

• Permite su escalabilidad hacia otras cuencas hidrográficas de Panamá, así como hacia la Región del Corredor Seco Centroamericano que está en la búsqueda de la sostenibilidad hídrica.

• Es coherente con las políticas de atención del cambio climático, incluyendo la ratificación del Acuerdo de París, que invita a todas las naciones a la acción climática por medio de la mitigación, la adaptación y resiliencia de los ecosistemas, a efectos del calentamiento global como una consecución de lo establecido en el Protocolo de Kioto.

• Contribuye en la atención de compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en cuanto al rol de MiAMBIENTE como presidente de la Alianza de Países con Bosques Tropicales y su papel fundamental en la pasada Conferencia de las Partes número 21 (COP21), logrando que se considerara a los bosques tropicales como instrumentos de mitigación al cambio climático.

• Aporta insumos a la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés) de Panamá, en el tema agua para su actualización ante la CMNUCC, al 2020.

• Atiende los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas, en particular los ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenible), ODS 13 (Acción por el clima) y ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres).

En este documento el primer capítulo describe en un contexto general la región del Arco Seco de Panamá y el área de estudio del proyecto: la cuenca del río La Villa. El segundo capítulo presenta los estudios técnicos de base, partiendo de la evaluación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de la cuenca del río de La Villa. Se describen y se cuantifican los dos aspectos clave de la gestión del agua: la oferta y la demanda de agua de la cuenca utilizando como herramienta el modelo Water Evaluation and Planning System (WEAP, por sus siglas en inglés) para estimar el balance hídrico mensual y anual de la cuenca en estudio. Para determinar cuan vulnerable es el recurso hídrico, las ciudades, las poblaciones y los medios de vida, se realizó un análisis sobre la vulnerabilidad actual y futura del recurso en la cuenca del río La Villa. Los impactos del cambio climático se ilustran en numerosos mapas y gráficos de las variables precipitación, temperatura y caudales, mediante el uso de índices integrados.

El tercer capítulo introduce el Plan Municipal de Resiliencia Hídrica de Los Santos, sintetizando los principales procesos participativos sociales, así como la estructura del Plan Municipal con sus principales ejes estratégicos agrupados en medidas estructurales y no estructurales, y medidas transversales, identificadas para promover la construcción de ciudades más resilientes al clima. Se describen propuestas de solución en torno a distintos ámbitos y se cuantifican las inversiones necesarias: planes, programas y políticas, diseño de proyectos, innovación tecnológica, implementación de prototipos que responden a las necesidades de la población y a la problemática encontrada, que aportan de manera más inclusiva y sostenible al desarrollo resiliente al clima.

Finalmente, se incluyen 18 fichas resúmenes de proyecto que comprenden un conjunto de acciones que son complementarias a las que ya se vienen desarrollando en las provincias de Herrera y Los Santos, en la cuenca del río La Villa y en ambos municipios, por iniciativas de las autoridades locales y entes especializados, con costos de referencia que deberán ser actualizados al momento de su implementación.

RESUMEN EJECUTIVO

CATHALAC, con el apoyo del **IDRC, Canadá**, realizó una serie de estudios y procesos a nivel regional, orientados a fortalecer los marcos de gestión de los recursos hídricos para alcanzar la seguridad hídrica en un contexto de cambio climático.

Lo anterior es parte de los esfuerzos de este Centro en América Latina y el Caribe para fomentar la implementación de acciones climáticas innovadoras, para un mejor desarrollo y atención de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Más información en: **www.cathalac.int/seguridad-hidrica**

El Plan Municipal de Resiliencia Hídrica (PMRH) es producto de los esfuerzos realizados entre 2016 y 2019, en el marco de un proyecto de cooperación ejecutado por el Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC) con financiamiento del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés) y del Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAMBIENTE), orientado a impulsar acciones en la cuenca del río La Villa para construir resiliencia en los Municipios de Chitré y Los Santos, frente a los efectos causados por la variabilidad del cambio climático en los recursos hídricos. Este esfuerzo fue acompañado en su totalidad por las alcaldías municipales correspondientes y por un grupo de actores clave locales que representaron diversos estamentos del gobierno nacional, provincial y local, así como por el Comité de la Cuenca Hidrográfica del río La Villa, Juntas Administradoras de Acueductos Rurales, asociaciones privadas, grupos civiles, la academia, jóvenes y mujeres líderes del municipio que fueron capacitados en el marco del proyecto.

Lo anterior implicó analizar el marco legal y normativo respecto a los recursos hídricos, para identificar barreras y proponer alternativas para su superación. También se aplicaron esquemas de aproximación metodológica que incluyeron la articulación de diversos conceptos e insumos para la determinación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos existentes en el área, así como para dimensionar la oferta, demanda y distribución hídrica en el territorio de estudio. De igual manera, se realizaron diversos procesos de modelación climática para contextualizar las amenazas naturales e identificar su susceptibilidad y grado de vulnerabilidad ante eventos del clima. Se destaca la realización del primer Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero a nivel municipal, el cual fue elaborado siguiendo las directrices de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Así como las acciones desarrolladas para fortalecer las capacidades de los actores clave, con la finalidad de fortalecer sus capacidades, generar un mayor sentido de apropiación y construir resiliencia alrededor de los recursos hídricos. Todo ello facilitó el poder proponer soluciones y acciones de intervención priorizadas, para de esta manera superar los obstáculos presentados y así definir la seguridad hídrica a distintos niveles de gestión y alcance territorial.

Con los análisis de campo y estudios base, se identificaron los elementos que incrementan la vulnerabilidad del recurso hídrico y que a la vez justifican aún más este PMRH. Por ejemplo, los eventos extremos del clima que son los principales detonantes naturales de una serie de condiciones que merman la capacidad del territorio para hacerle frente. Entre ellos las lluvias intensas y sus consecuentes inundaciones y deslizamientos, siendo estos los fenómenos climáticos más comunes que exponen mayoritariamente al territorio de la cuenca del río La Villa. Tan solo al considerar la sensibilidad del territorio, en análisis ante la escasez de recursos hídricos, la vegetación y cobertura boscosa y uso de suelo, así como la adición de elementos que dimensionan la capacidad de adaptarse a estos cambios, se identificó que Chitré tiene una baja vulnerabilidad a la disponibilidad de los recursos hídricos, mientras que Los Santos presenta una condición más agravada.

Dentro de este contexto, el conocimiento de la oferta, demanda y distribución del recurso hídrico, por medio de balances hídricos, resulta muy im-

portante para una visión más integral. En ese sentido, al analizar la oferta hídrica (conformada por la escorrentía superficial y el agua subterránea) en la parte alta y media de la cuenca del río La Villa, se pudo comprobar que, actualmente, cuenta con un buen nivel de disponibilidad hídrica, principalmente durante la época de lluvias (entre los meses de mayo a noviembre). Sin embargo, dado que la mayor demanda hídrica en esta cuenca se concentra en la parte baja (mayormente en Chitré y La Villa de Los Santos), la disponibilidad disminuye considerablemente en su parte baja, especialmente durante la temporada seca (entre los meses de febrero y marzo), llegando a presentar un marcado déficit hídrico que representa un reto para la planificación sostenible del territorio y en particular del recurso hídrico. Ante un escenario de clima futuro, las condiciones no son alentadoras, ya que podrían agravarse al mostrar que durante el periodo lluvioso, entre los meses de junio y julio, podría ocurrir un periodo de sequía más intenso y con menores posibilidades de precipitación, implicando condiciones más secas y más cálidas, así como potencialmente más agudizadas ante futuras ocurrencias del fenómeno de El Niño.

Tomando en cuenta el uso extensivo de agua subterránea de la cuenca del río La Villa, se realizó un análisis para localizar nuevas reservas de agua subterránea para su explotación, encontrándose en áreas de la cuenca media, nuevas zonas (Borrola-La Colorada y Pesé) cuya geometría no se conocía de manera precisa. Si bien estas zonas acuíferas tienen el potencial de ser explotadas para su consumo, la mala planificación, cultura de uso y gestión del recurso hídrico podrían ser agravantes de una condición que merece rápidas y efectivas medidas de intervención. Este hallazgo es un elemento clave para aumentar la redundancia del recurso hídrico como atributo clave de la resiliencia.

Lo anterior implica que los impactos negativos podrían presentarse ante las variaciones climáticas, como las que históricamente se han presentado, tomando en cuenta las bondades de sus condiciones económicas, ambientales, sociales y de infraestructura existente. Aunque el Municipio de Chitré muestre una condición relativamente favorable con respecto al Municipio Los Santos, el cambio climático futuro podría agravar aún más la ocurrencia de eventos extremos del clima y con ello generar condiciones potencialmente insostenibles en un recurso hídrico ya amenazado.

Ante este panorama, se aprovechó la activa participación de los actores clave locales en cada uno de los procesos llevados a cabo para la recolección, verificación y validación de la información. Particularmente, el trabajo conjunto con los actores clave locales permitió la evaluación y priorización de ejes estratégicos, acciones y nexos para la implementación y colaboración en el marco del PMRH, logrando clasificar aquellas medidas estructurales, no estructurales y transversales para la adaptación ante el cambio climático. Por ejemplo, las medidas estructurales o adaptación dura son aquellas medidas que no evitan las amenazas y se enfocan en acciones principalmente de infraestructura, sea esta nueva o reforzando la existente a la luz de las condiciones previstas a futuro, debido al cambio climático. Por su parte, las medidas no estructurales o adaptación blanda son aquellas que se orientan a reforzar capacidades, mecanismos de coordinación y espacios de diálogo y gestión, planteamiento de normas y reglamentos, planes de ordenamiento territorial, entre otras, que disminuyen los niveles de exposición a las amenazas antes mencionadas. Así mismo, se identifican medidas transversales que apoyan las acciones en materia de mecanismos de financiamiento y de estructura organizativa básica, a fin de contribuir en el establecimiento de procesos que viabilicen la implementación y faciliten la gestión del Plan.

De esta manera, el PMRH tiene el objetivo de aprovechar las capacidades institucionales y locales existentes para mejorar la gestión de los recursos hídricos ante los efectos causados por la variabilidad y el cambio climático, proponiendo medidas de adaptación para el Municipio de Los Santos que aporten una mayor resiliencia para la seguridad hídrica en los espacios urbanos del Municipio.

Sus acciones están estructuradas por medio de tres ejes estratégicos que responden a las necesidades más apremiantes:

1. Reducir la exposición de bienes e infraestructura y actividades ante la variabilidad y cambio climático.
2. Reducir la vulnerabilidad y sensibilidad a los eventos climáticos.
3. Fomentar e impulsar la sostenibilidad de las acciones de desarrollo en materia de seguridad hídrica.

Para el eje estratégico de Gobernanza y Participación, las acciones buscan propiciar modelos participativos y generar instrumentos de gestión que orienten los procesos hacia la resiliencia hídri-

ca, como lo es la consolidación del involucramiento de los diversos actores relevantes. Para el eje estratégico de Formación de Capacidades y Sensibilización, todas las acciones están orientadas para aportar el aumento de la conciencia, habilidades y prácticas de los funcionarios de las entidades, profesionales, sociedad civil y autoridades de la cuenca y los municipios para hacer frente a la problemática de la gestión de los recursos hídricos. Así mismo, ante la severidad de los impactos por la ocurrencia de eventos climáticos y los episodios de contaminación, se establece un eje estratégico de Sistemas de Alerta Temprana que busca establecer procesos participativos, acciones y medidas que fortalezcan tanto a las instituciones como a los actores de manera individual, por medio de la planificación y atención efectiva de eventualidades climáticas.

De esta manera, el PMRH consolida el proceso de planificación a nivel municipal para facilitar la visión integral (sectorial e intersectorial) con respecto a sus recursos hídricos, así como mejorar la gobernanza del recurso y facilitar la participación de los líderes comunales en la toma de decisiones. Así también, mediante este instrumento de planificación, será posible canalizar el recurso financiero disponible en las áreas estratégicas prioritarias de mayor interés e impacto para la población. La contribución de estos esfuerzos en Panamá no sólo se limita a la atención de la problemática local respecto a los recursos hídricos y su relación con el clima cambiante, sino que favorece la actualización del marco de gobernanza en cuencas hidrográficas y contribuye a su vez con el Plan Nacional de Seguridad Hídrica (PNSH) en sus cinco metas estratégicas establecidas, facilitando su escalabilidad hacia otras cuencas hidrográficas de Panamá e incluso hacia la Región del Corredor Seco Centroamericano, que se mantiene en la búsqueda de la sostenibilidad hídrica. De la misma manera, permite que Panamá responda a sus compromisos ante la CMNUCC, así como en la atención de los ODS de las Naciones Unidas.

TABLA 1 | **PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA DE LOS SANTOS**

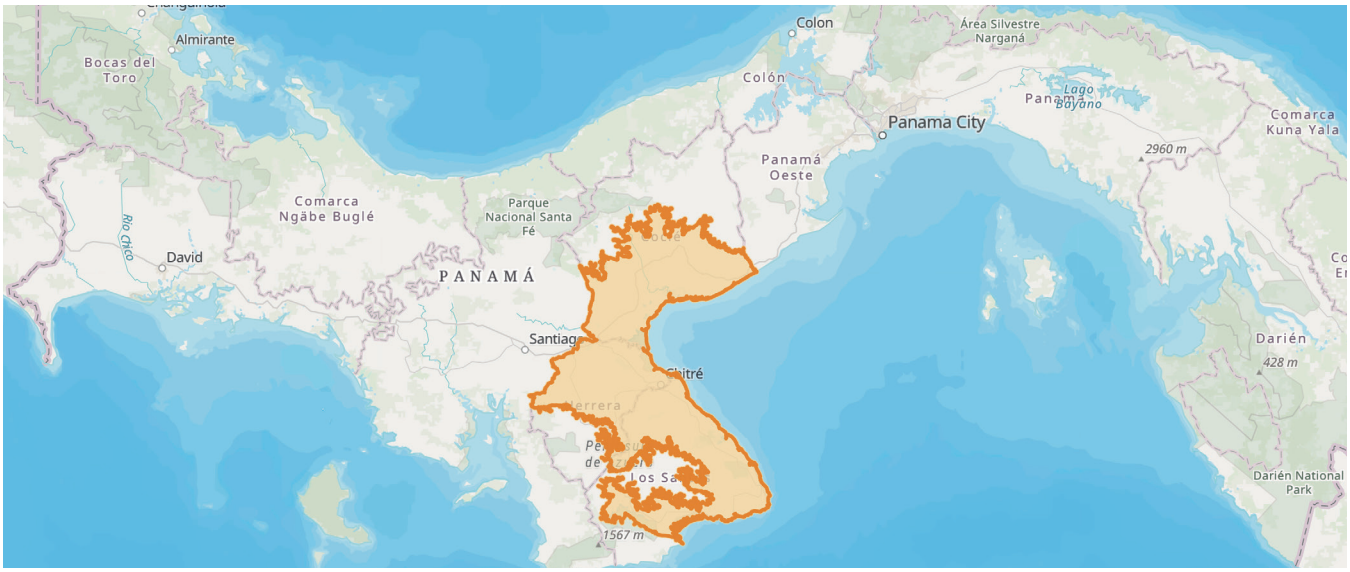
	MEDIDAS NO ESTRUCTURALES			MEDIDAS ESTRUCTURALES	MEDIDAS TRANSVERSALES
EJE ESTRATÉGICO	GOBERNANZA Y PARTICIPACIÓN	FORTALECIMIENTO Y FORMACIÓN DE CAPACIDADES/ SENSIBILIZACIÓN	SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA	REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN	GESTIÓN DEL PROGRAMA, FINANCIAMIENTO
NÚMEROS DE PROYECTOS PROPUESTOS	5	3	3	5	2
COSTO UNITARIO ESTIMADO (B/.)	830,500	785,000	684,000	3,645,000	1,089,000

COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS **B/. 7,335,500**

ARCO SECO DE PANAMÁ

El Arco Seco de Panamá tiene un área de 6,293 km², representando aproximadamente el 9% del territorio nacional, y comprende las llanuras orientales y colinas de las provincias de Los Santos, Herrera y Coclé. Considerando los factores geográficos locales, atmosféricos y oceánicos, que definen su región climática bajo la vertiente del Pacífico, es notorio que, en términos de lluvia, **la región del Arco Seco es la que tiene la estación seca (diciembre a abril o mayo) con menor presencia de lluvias a nivel nacional. Estas lluvias se caracterizan por ser relativamente débiles y el periodo seco puede extenderse hasta el mes de julio. Posteriormente aparece la estación lluviosa cuyas intensidades de lluvias sobresalen en el mes de octubre (considerado el más lluvioso para la región).**

MAPA 1 | **LOCALIZACIÓN DEL ARCO SECO DE PANAMÁ**



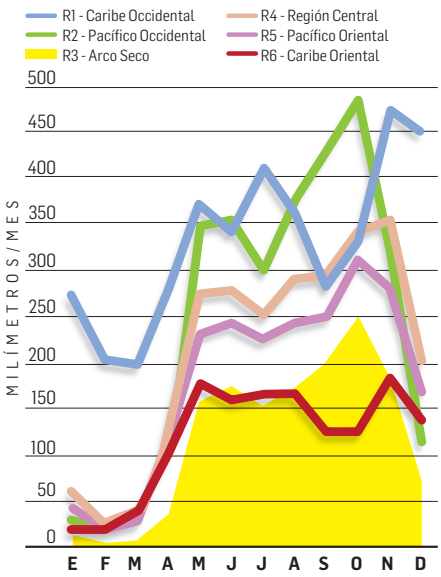
Además de ser considerada la región más árida del país, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental de la cuenca del río La Villa (POTA)[1] el problema principal del Arco Seco es la degradación ambiental, la cual ha sido inducida por el mal uso de los recursos naturales. Esto trae como consecuencia la pérdida de la capacidad productiva del suelo y la degradación de este por causas antropogénicas, como la agricultura de subsistencia migratoria con prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles.

Adicionalmente, el Arco Seco es susceptible a los impactos del fenómeno de El Niño que afecta periódicamente los cultivos de secano y provoca que los pastos queden mermados, impactando a su vez a la producción ganadera de la región. Este efecto suele acelerar el proceso de degradación del suelo ante la búsqueda de nuevas zonas de pasto, aun a costa de terrenos o áreas forestales.

Por otra parte, El Niño suele afectar las reservas de agua para consumo humano, al reducir su disponibilidad y afectando directamente la salud de los habitantes de la zona.

Igualmente, el periodo lluvioso se altera al presentar lluvias intensas y episodios de inundaciones, lo que aumenta a su vez la amenaza en zonas donde la vulnerabilidad ya es elevada, ante las precarias condiciones preexistentes de viviendas y el débil acceso a medios de comunicación.[2]

FIGURA 1 | **PRECIPITACIÓN MENSUAL POR REGIÓN HÍDRICA**



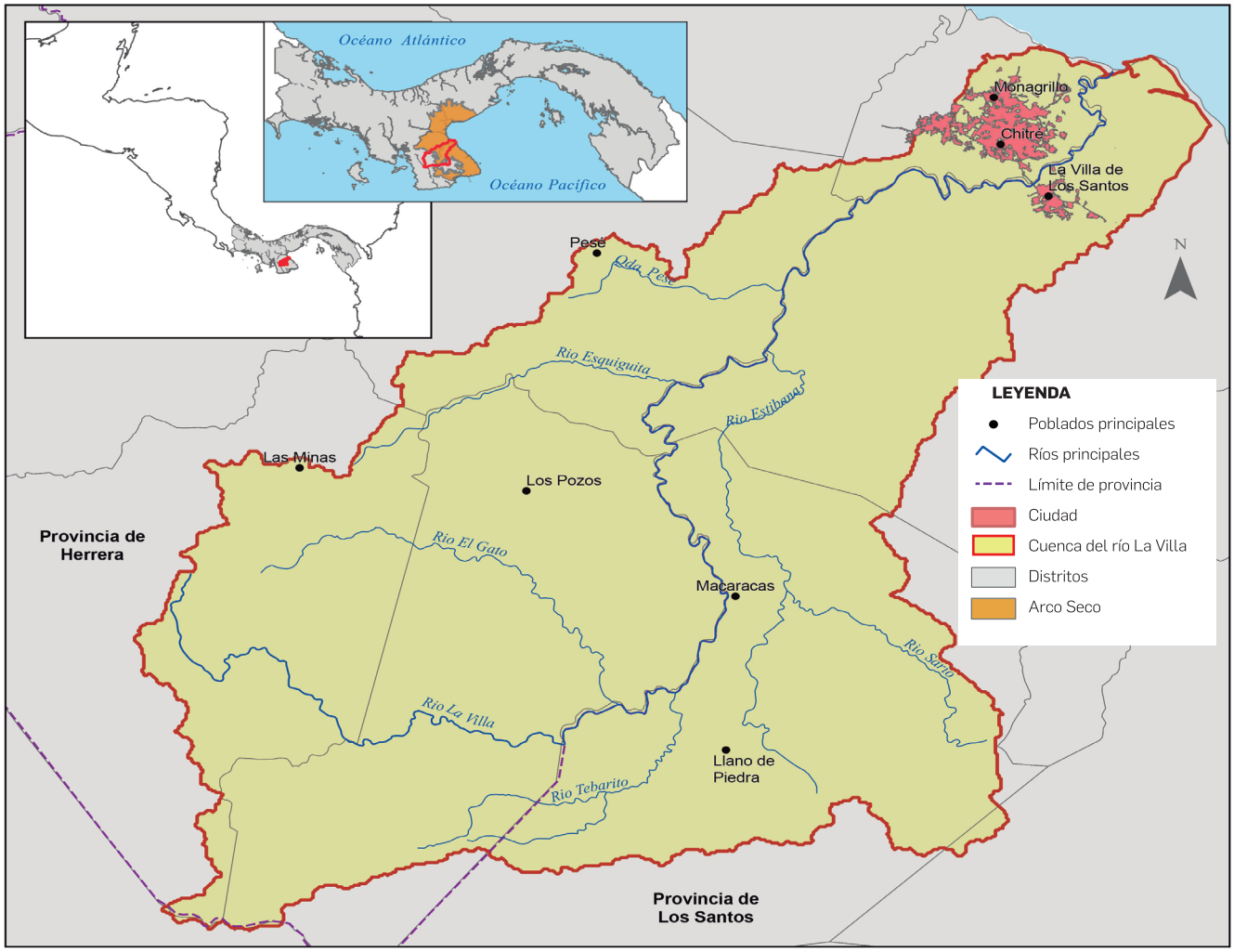
1 | Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental de la Cuenca del Río la Villa. ANAM, 2008

2 | Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CONADES). Análisis y Diagnóstico Integrado: Provincia de Herrera. 2007.

ÁREA DE ESTUDIO:
CUENCA DEL RÍO LA VILLA

La Cuenca del río La Villa, que abarca el 57.39% de la provincia de Herrera y un 42.61% de la provincia de Los Santos, es considerada una cuenca prioritaria por su importancia económica y por ser la más degradada del país[3]. Dado su régimen climático de verano, que se extiende desde los meses de diciembre a abril o mayo, la disponibilidad del agua para distintos usos se reduce sustancialmente, así como a la explotación intensiva de la tierra, derivando en un ambiente semiárido y reduciendo a su vez las oportunidades para el desarrollo a partir de prácticas de subsistencia dependientes de los recursos naturales, de manera que contrasta con el desarrollo inmobiliario de los últimos años. Lo anterior implica una rápida intervención para ajustar los esquemas de gestión territorial acorde a los retos actuales y futuros respecto al recurso hídrico, a fin de asegurar un desarrollo más equitativo, más sostenible y más próspero.

MAPA 2 | **LOCALIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA**



Esta cuenca tiene un área de drenaje de 1,295.45 km^2 y una elevación media de 135 msnm. Su río principal es La Villa, el cual abastece de agua potable a 55,356 habitantes en la provincia de Herrera y 45,306 en la provincia de Los Santos[4]. También cuenta con una importante red hídrica, la cual sirve de soporte al río principal (La Villa), generando la disponibilidad de agua para sus usuarios.

3 | Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 1999. Estrategia Nacional del Ambiente - Panamá. República de Panamá.
4 | Según datos del Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) correspondientes al año 2012.

MAPA 3 | **SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA**

La red hídrica de la cuenca la conforman los ríos el Gato, La Villa, Esquiguita, Estibaná y quebrada Pesé (Mapa 3), y se estructura en 9 Subcuencas: Quebrada Grande, Quebrada Pesé – río La Villa, Quebrada Piedras – río La Villa (alto), Quebrada Salitre, río El Gato, río Esquiguita, río Estibaná, río Tebarito y río La Villa (bajo).

ESTUDIOS TÉCNICOS DE BASE

EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HIDRÍCOS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS DE LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA

La gestión integrada del agua de una cuenca incluye el alcance de metas económicas, sociales y ambientales que se enfoquen en el uso racional de los recursos naturales. En este sentido, se habla de gestión integrada del agua, puesto que requiere de la participación conjunta de las autoridades municipales, gubernamentales y la población en general, que aseguren el abastecimiento de agua (oferta), así como ser garantes de su adecuada utilización (demanda).

La oferta de agua en la cuenca

La oferta hídrica corresponde al volumen disponible de agua necesario para satisfacer la demanda que generan las actividades sociales y económicas de la población en general.

La demanda de agua en la cuenca

La demanda de agua corresponde a la sumatoria de las demandas sectoriales, es decir, de las actividades antrópicas sociales y económicas (uso doméstico, industrial, sector servicios, pecuario y otros).

CONTRIBUYENDO A LA ADECUADA GESTIÓN DEL AGUA

La cuantificación de la oferta y demanda de agua constituye el elemento principal para la toma de decisiones en los procesos de gestión del recurso hídrico de la cuenca, así como el establecimiento de políticas nacionales, sectoriales y locales que permitan la resiliencia y sostenibilidad de este valioso recurso.

DETERMINACIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA HÍDRICA DE LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA: BALANCE HÍDRICO

¿Cómo se hizo?

Para comprender la dinámica de las variables hidrológicas de la cuenca a nivel espacial, temporal y cuantitativo, se utilizó la herramienta WEAP (Water Evaluation and Planning System), que es un instrumento de planificación integrado del recurso hídrico, que permite representar condiciones actuales del agua en un área determinada y simular los usos de agua existentes. El análisis comprendió un periodo de 30 años (1985-2014), a paso de tiempo mensual.

Se realizó un balance hídrico, logrando obtener la oferta (superficial y subterránea) de la cuenca y conocer, respecto a la demanda, qué disponibilidad existe en la cuenca actualmente y cómo está distribuida. La demanda integra información oficial de concesiones de agua por parte del Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales. Esta última se gestionó en la base de datos del Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural (SIASAR).[5]

BALANCE HÍDRICO

Es una herramienta que ayuda a la toma de decisiones y la planificación, generando información cuantitativa de la disponibilidad del agua de una cuenca, con base a la demanda y a la oferta para poder gestionar de forma eficiente el uso del recurso hídrico.

5 | http://www.siasar.org/es/paises/panama

En este estudio, la oferta hídrica está conformada por la escorrentía superficial y el agua subterránea (interflujo y flujo base). Se encontró que, en la parte alta y media de la cuenca del río La Villa, se cuenta con disponibilidad hídrica. Sin embargo, debido a que la demanda en esta cuenca se concentra en la parte baja (mayormente en Chitré y La Villa de Los Santos), la disponibilidad en esta zona disminuye considerablemente en la temporada seca, principalmente durante los meses de febrero y marzo, donde se genera un déficit hídrico[6].

DÉFICIT HÍDRICO
Se refiere a aquella situación en la cual el agua disponible en la cuenca no es la suficiente para satisfacer la demanda.

¿Qué significa este resultado?

Los resultados del balance hídrico indican que la cuenca del río La Villa tiene la capacidad de solventar las necesidades de consumo de sus habitantes y de las actividades que en ella se realizan durante la época lluviosa (mayo a noviembre). No obstante, se presenta un déficit para ciertos meses en la época seca, ya que la oferta en este periodo sólo es del 8.97%. A nivel de cuenca, la oferta total es de 938 millones m^3/año y el volumen de la demanda total es de 83 millones m^3/año; es decir, la demanda total es menos del 10% de la oferta total de agua en la cuenca (ver tabla 12).

TABLA 2 | **OFERTA TOTAL Y DEMANDA TOTAL EN LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA**

Fuente: *Información recopilada de la base de datos oficial del MiAMBIENTE. **Los pozos incluyen información del MIDA, IDAAN, MINSA/SIASAR.

OFERTA

ESCORRENTÍA
902,401,204.98

AGUA SUBTERRÁNEA
36,308,318.43

TOTAL OFERTA
938,709,523.41M^3/AÑO

DEMANDA

CONCESIONES OFICIALES DEL MIAMBIENTE
*41,038,665.12

POZOS
**21,330,902.01

PLANTAS POTABILIZADORAS
20,869,000.00

TOTAL DEMANDA
83,238,567.13M^3/AÑO

6 | https://twenergy.com/a/el-deficit-hidrico-1392

¿Qué se encontró?

El balance hídrico se compone de entradas y salidas de agua en la cuenca. La precipitación es la entrada de agua a la cuenca hidrográfica. Las salidas de agua las componen: evapotranspiración, escorrentía superficial, interflujo o flujo lateral y flujo base. La disminución y aumento de humedad del suelo, es la retención de agua por el suelo.

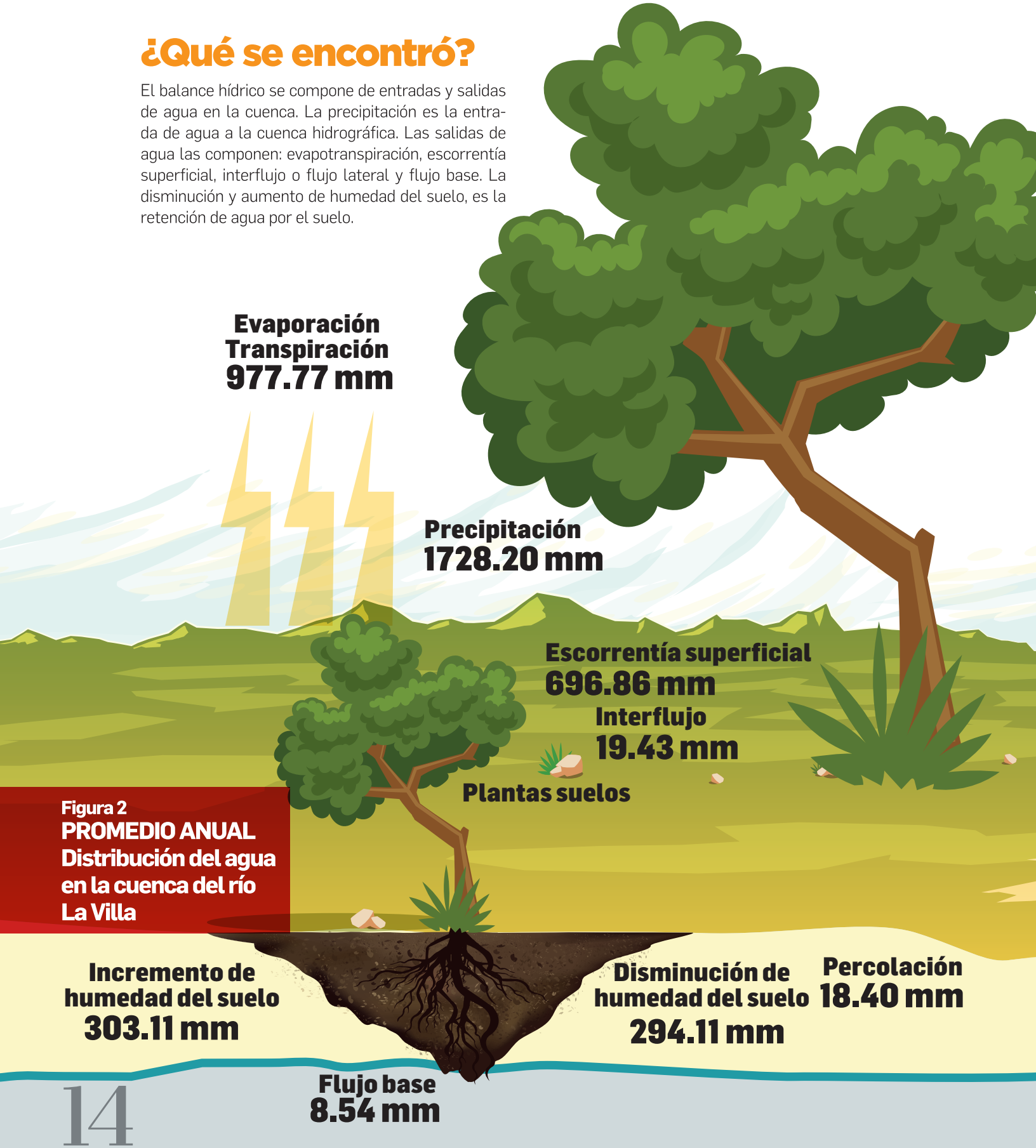
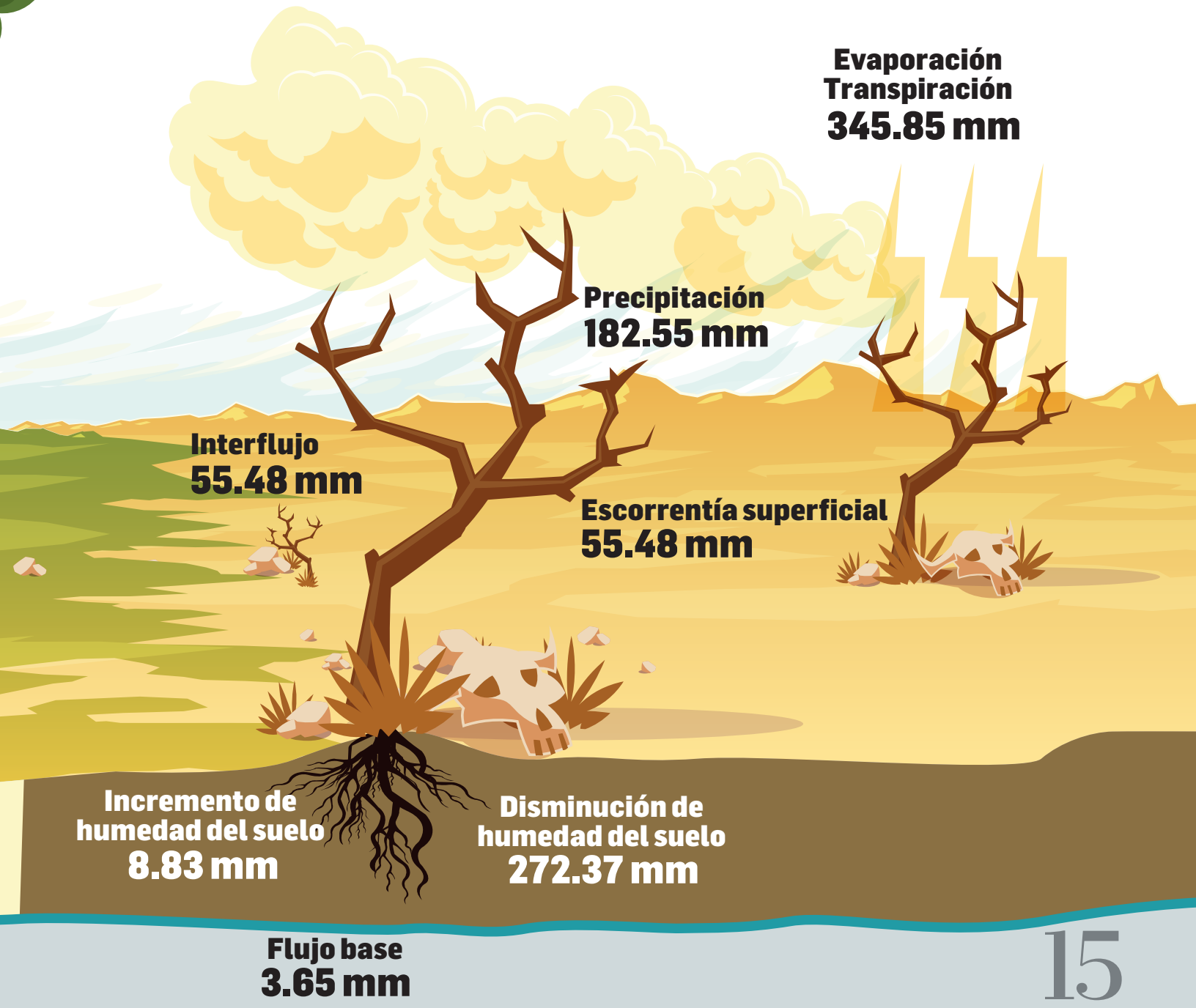


Figura 2
PROMEDIO ANUAL
Distribución del agua en la cuenca del río La Villa

La Figura 2 detalla la distribución de los principales componentes del balance hídrico (promedio anual) de la cuenca del río La Villa. Podemos observar que aproximadamente el 56% del agua que recibe la cuenca regresa a la atmósfera por el proceso de evapotranspiración; y el 40% se convierte en escorrentía. Durante los meses secos (diciembre a abril) se cuenta con un escenario completamente diferente, la evapotranspiración es dos veces mayor que la precipitación y la escorrentía solo es el 36% de la precipitación, como se ilustra en la Figura 3.

Figura 3
PROMEDIO DE MESES SECOS
Distribución del agua en la cuenca del río La Villa



VULNERABILIDAD ACTUAL Y FUTURA DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA

Vulnerabilidad Actual

El Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) define la vulnerabilidad al cambio climático como "el grado por el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a los efectos adversos del cambio climático, incluidas la variabilidad y los extremos del clima"[7].

En la cuenca del río La Villa se evaluó la vulnerabilidad con base a tres atributos:

01 EXPOSICIÓN

Corresponde al tipo y grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas importantes.

02 SENSIBILIDAD

Se refiere al cambio en condiciones de equilibrio y el nivel en que la cuenca resulta afectada.

03 CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

Se refiere a la capacidad de la cuenca para ajustarse a los cambios extremos.

VULNERABILIDAD = EXPOSICIÓN + SENSIBILIDAD – CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

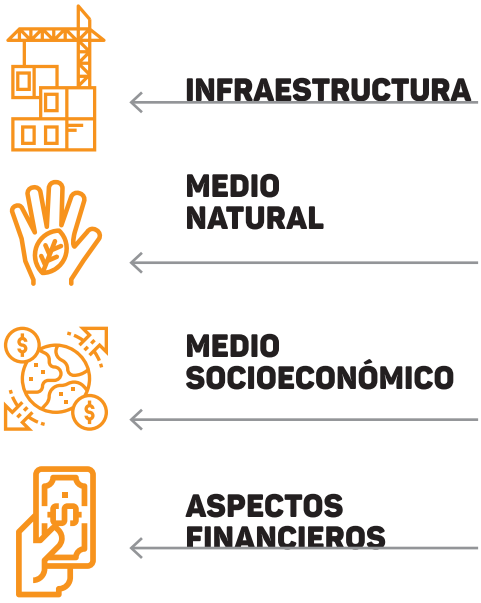
Asimismo, se definieron las categorías para la vulnerabilidad (Tabla 4) a partir de los valores del índice por obtener.

7 | IPCC es el cuerpo técnico asesor de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).

¿Qué se hizo?

Se tomaron en cuenta varios factores para estimar la vulnerabilidad del recurso hídrico frente al cambio climático, igualmente se establecieron indicadores asociados a cada factor (Tabla 3).

Los factores tomados en consideración para el cálculo de la vulnerabilidad son los siguientes:



En ese sentido, el indicador evaluado para la infraestructura fue la existencia de vivienda con suministro de agua potable.

Para el medio natural se evaluaron los siguientes indicadores:

- Índice de vegetación
- Espacio protegido
- Precipitación
- Cobertura boscosa
- Pendiente
- Temperatura

TABLA 3 | **FACTORES E INDICADORES ASOCIADOS AL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD ACTUAL**

* Desarrollado por el Ministerio de Economía y Finanzas.
** Aplicando la fórmula del Programa Hidrológico Internacional / (UNESCO) (Organización de Naciones Unidas para la Ciencia y la Tecnología).

Factores para el cálculo de vulnerabilidad	Indicador asociado
Infraestructura	Porcentaje de viviendas por distrito que presentan servicios de agua potable
Medio natural	Pendiente, precipitación, temperatura, cobertura boscosa, índice de vegetación y espacio protegido.
Medio socioeconómico	Índice de pobreza para el año 2015* y el Índice de escasez de los recursos hídricos.**
Aspectos financieros	Proyectos en ejecución o realizados en la cuenca el río La Villa.

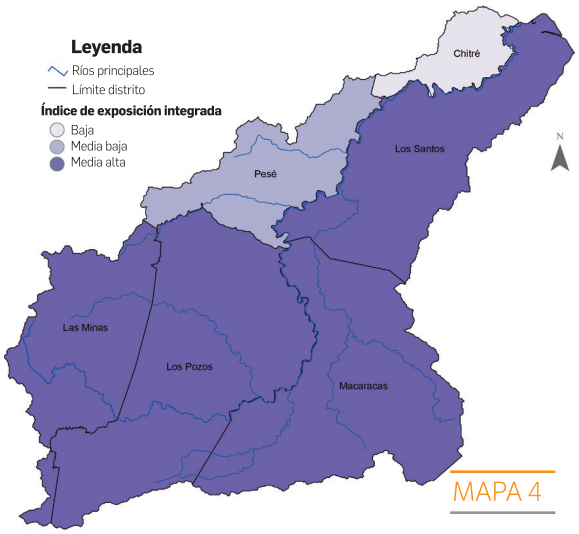
TABLA 4 | **CATEGORÍAS DE VULNERABILIDAD**

Valor del índice	Categoría
0-0.1	**Muy baja**
0.1-0.3	**Baja**
0.3 a 0.5	**Media baja**
0.5 a 0.7	**Media alta**
0.7 a 1.0	**Alta**
Mayor a 1	**Muy alta**

Para el medio socioeconómico, se evaluó el índice de pobreza y el índice de escasez de los recursos hídricos y, para el factor financiero, se evaluó como indicador los proyectos gubernamentales realizados y en ejecución dentro del territorio de la cuenca del río La Villa.

¿Qué se encontró?

EXPOSICIÓN



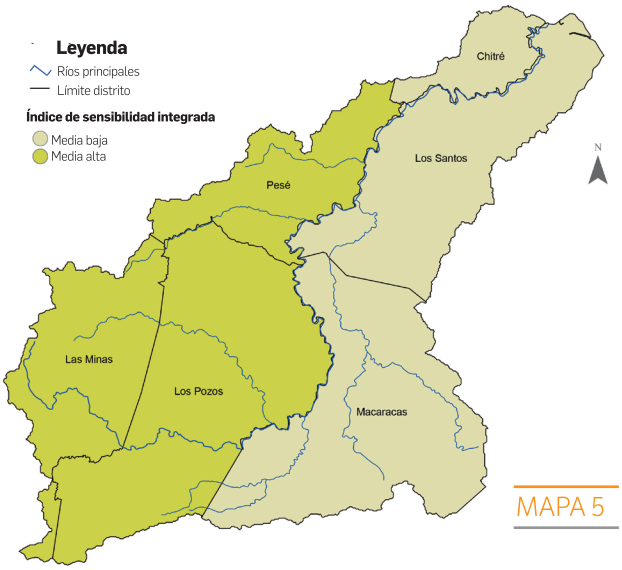
MAPA 4

Al integrar el valor de los indicadores de exposición por inundaciones y deslizamientos se encontró que Las Minas, Los Pozos, Los Santos y Macaracas presentan un nivel de exposición media alta. Pesé muestra un nivel de exposición media baja; mientras que Chitré es el de menor exposición, categorizándose como de exposición baja.

TABLA 5 | **VALORES ESTIMADOS PARA EL ÍNDICE DE EXPOSICIÓN DE ACUERDO A LA METODOLOGÍA DE IPCC**

	Índice de Exposición		
Distrito	**Deslizamiento**	**Inundación**	**Valor Integrado**
Chitré	0	0.4	0.2
Pesé	0.2	0.4	0.3
Las Minas	0.8	0.2	0.5
Los Pozos	0.8	0.2	0.5
Los Santos	0.4	0.6	0.5
Macaracas	0.6	0.4	0.5

SENSIBILIDAD



MAPA 5

En términos generales, la respuesta a la sensibilidad climática en los diferentes municipios que forman parte de la cuenca no tiene una gran diferencia entre sí. Sin embargo, aquellos que presentan mejores condiciones económicas como Chitré, Los Santos y Macaracas tienen una sensibilidad menor al resto de los distritos que componen la cuenca.

TABLA 6 | **CÁLCULO DE ÍNDICE DE SENSIBILIDAD PRESENTE PARA LOS DISTRITOS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Categoría	**Indicador**	**Distrito**											
		A		**B**		**C**		**D**		**E**		**F**	
		EV	IS	EV	IS	EV	IS	EV	IS	EV	IS	EV	IS
Infraestructura	Existencia de vivienda con suministro de agua potable	0.0	0.4	0.9	0.6	0.0	0.4	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.4
Natural	Índice de vegetación	0.9	0.4	0.8	0.6	0.9	0.4	0.9	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
	Cobertura boscosa	0.9	0.4	0.6	0.6	0.9	0.4	0.8	0.5	0.8	0.5	0.8	0.4
	Espacio protegido	0.9	0.4	0.6	0.6	0.9	0.4	0.9	0.5	0.9	0.5	0.9	0.4
	Pendiente	0.0	0.4	0.8	0.6	0.0	0.4	0.4	0.5	0.9	0.5	0.0	0.4
	Precipitación	0.4	0.4	0.8	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
	Temperatura	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
Socioeconómico	Índice de Pobreza	0.0	0.4	0.8	0.6	0.3	0.4	0.8	0.5	0.8	0.5	0.8	0.4
	Índice de Escasez de Recursos Hídricos	0.8	0.4	0.2	0.6	0.6	0.4	0.6	0.5	0.2	0.5	0.2	0.4
Financiero	Proyectos en ejecución o realizados	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	

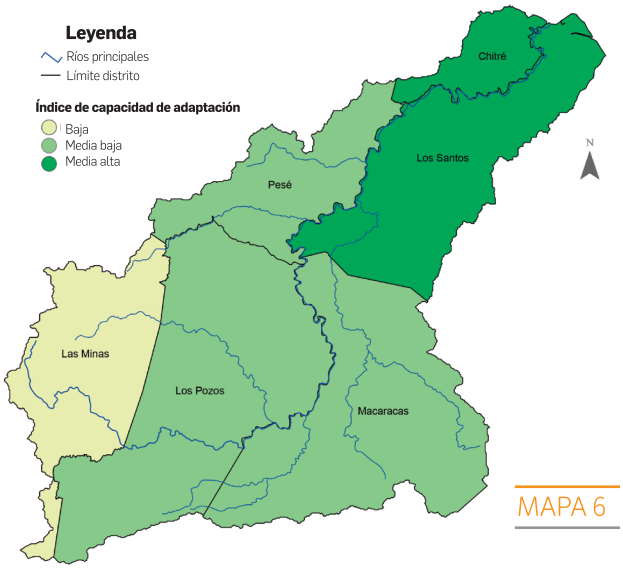
A) Chitré, B) Las Minas, C) Los Santos, D) Pesé, E) Los Pozos, F) Macaracas
EV: Evaluación | IS: Índice de sensibilidad

-

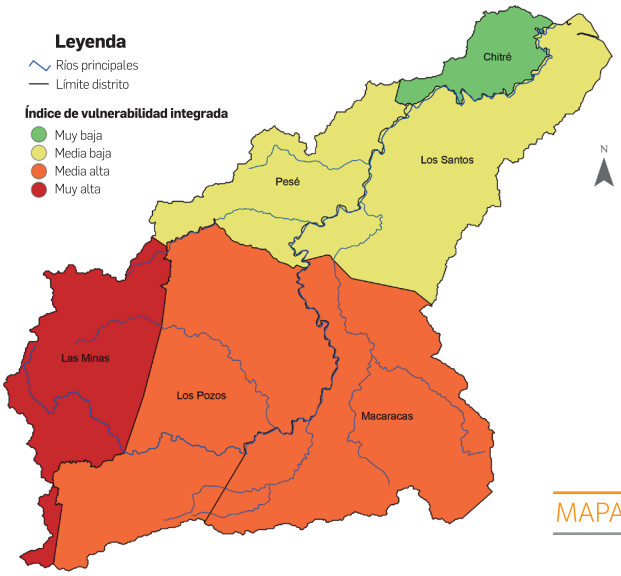
CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

=

VULNERABILIDAD



MAPA 6



MAPA 7

Chitré y Los Santos son los que presentan una mejor capacidad de adaptación a la disponibilidad de los recursos hídricos, categorizada como media alta, debido a mejores condiciones socioeconómicas y de infraestructuras para la disponibilidad y acceso del agua. Las Minas presenta un índice de capacidad adaptativa bajo que va ligado a sus condiciones socioeconómicas, cuyo nivel de desarrollo es inferior y su índice de pobreza mayor al del resto de los municipios.

Chitré se caracteriza por tener el menor índice de vulnerabilidad a la disponibilidad de los recursos hídricos, categorizándose como de muy baja vulnerabilidad. Seguido por Pesé y Los Santos, con un nivel de vulnerabilidad media a baja, mientras que Los Pozos y Macaracas tienen un nivel de vulnerabilidad de media a alta. Las Minas es el más vulnerable en toda la cuenca.

TABLA 7 | **CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN PARA LOS DISTRITOS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Categoría	Indicador	Distrito											
		A		B		C		D		E		F	
		EV	CA	EV	CA	EV	CA	EV	CA	EV	CA	EV	CA
Infraestructura	Existencia de vivienda con suministro de agua potable	0.8	0.5	0.1	0.3	0.7	0.5	0.7	0.4	0.7	0.4	0.7	0.4
Natural	Índice de vegetación	0.3	0.5	0.4	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	Cobertura boscosa	0.3	0.5	0.4	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4
	Espacio protegido	0.0	0.5	0.3	0.3	0.0	0.5	0.0	0.4	0.0	0.4	0.0	0.4
	Pendiente	0.6	0.5	0.5	0.3	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4
	Precipitación	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4
	Temperatura	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4
Socioeconómico	Índice de Pobreza	0.8	0.5	0.7	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4
	Índice de Escasez de Recursos Hídricos	0.6	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4
Financiero	Proyectos en ejecución o realizados	0.7	0.5	0.6	0.3	0.6	0.5	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4

A) Chitré, B) Las Minas, C) Los Santos, D) Pesé, E) Los Pozos, F) Macaracas
EV: Evaluación | CA: Indice de Capacidad de Adaptación

TABLA 8 | **ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR DISTRITO**

Distrito	Índice de Exposición	Índice de Sensibilidad	Capacidad de Adaptación	Índice de Vulnerabilidad Actual
Chítré	0.2	0.4	0.5	0.1
Los Santos	0.5	0.4	0.5	0.4
Macaracas	0.5	0.4	0.4	0.5
Pesé	0.3	0.5	0.4	0.4
Los Pozos	0.5	0.5	0.4	0.6
Las Minas	0.5	0.6	0.3	0.8

¿Qué significa este resultado?

Las condiciones socioeconómicas de los distritos de la cuenca del río La Villa ubican a Chitré, Los Santos y Pesé como los de mejores condiciones socioeconómicas en toda la cuenca, seguido por los municipio de Macaracas y Los Pozos y, por último, Las Minas, cuyas condiciones están más limitadas.

Aunque Los Santos tiene un nivel de vulnerabilidad medio bajo, debe considerar acciones de adaptación para hacer frente a las inundaciones y deslizamientos de tierra.

Chitré, pese a que tiene la vulnerabilidad más baja, debe contemplar dentro de sus procesos de planificación territorial normativas de uso de suelo que minimicen las posibilidades de inundaciones en aquellos terrenos que presentan mayor exposición. Las Minas es el municipio con menores condiciones favorables en términos socioeconómicos y con mayor vulnerabilidad. Sin embargo, se debe tener presente que en su territorio nace el río La Villa y se encuentra la única área protegida existente (Reserva Forestal El Montuoso) dentro de la cuenca. Por lo tanto, se debe incrementar la inversión mixta público privada en aras de fomentar la protección de esta reserva forestal, con alternativas de turismo y manejo sustentable de los recursos suelo, forestal y agua, que fortalezcan los medios de vida de la población de este municipio y que, por ende, garanticen la disponibilidad de agua futura en toda la cuenca. Pesé y Macaracas, debido a sus infraestructuras, presentan condiciones potenciales para mejorar sus índices de vulnerabilidad. Esto se puede lograr en la medida en que disminuya paulatinamente sus niveles de pobreza.

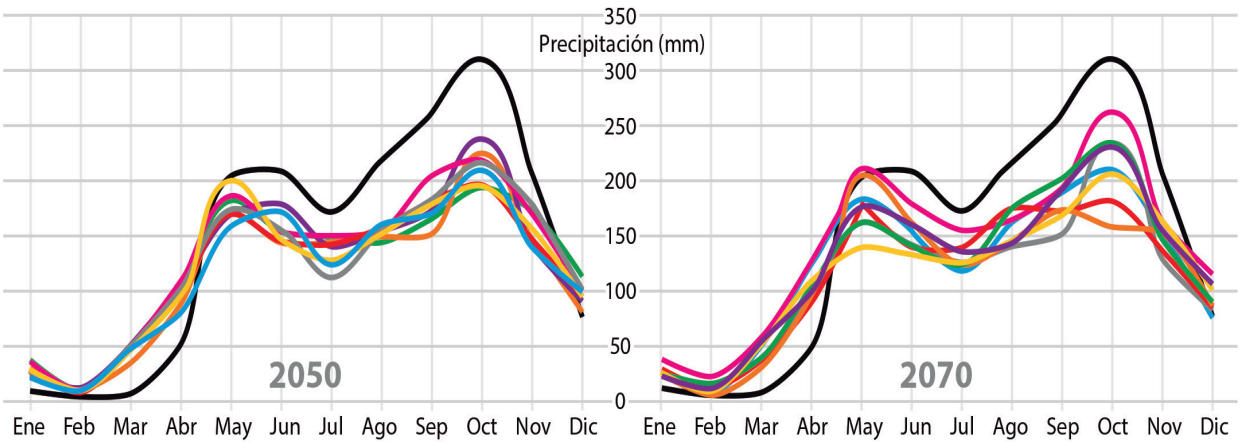
Vulnerabilidad Futura

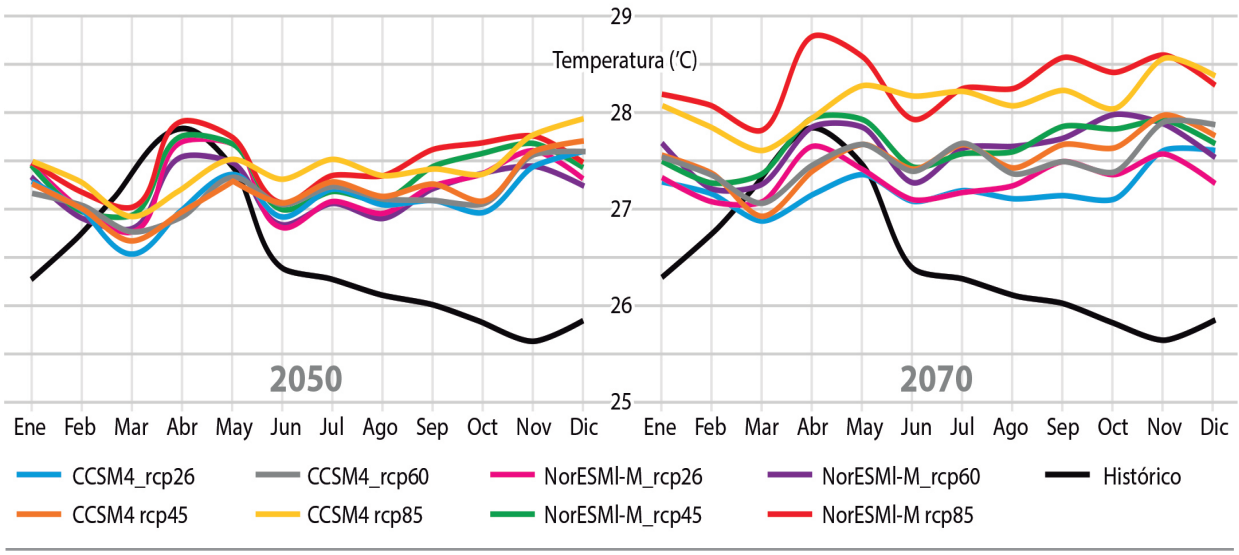
En la actualidad, cada vez hay mayor evidencia de los cambios en la variabilidad del clima, que incrementa la frecuencia de las amenazas climáticas, y de sus impactos negativos en la sociedad y los sistemas productivos. Por ello, conocer las perspectivas futuras de nuestro entorno respecto a la vulnerabilidad climática, permite definir y prioriza las acciones de reducción, mitigación y control de factores del riesgo, al mismo tiempo que se fomenta la resiliencia climática y la adaptación.

¿Qué se hizo?

En este caso particular, a fin de conocer el comportamiento de la cuenca hacia el futuro, se estudiaron los datos relacionados con el crecimiento acelerado de la demanda de los recursos hídricos en la cuenca. También se evaluaron los resultados de las salidas de los Escenarios de Cambio Climático (ECC) referidos a los modelos el NorESM1-M y el CCSM4. De manera secuencial, se realizaron ejercicios de modelación hidrológica para la cuenca, con un horizonte de tiempo hacia el 2050 y 2070, así como bajo el análisis de las trayectorias RCP2.6, 4.5, 6.0 y 8.5

FIGURA 4 | **ESCENARIOS DE PRECIPITACIÓN PARA EL MODELO NORESM1-M Y CCSM4**





CAMBIO CLIMÁTICO

Con el cambio climático, las amenazas podrán ser aún más intensas y generar condiciones potencialmente insostenibles de afrontar, especialmente para los países en desarrollo.

Escenarios de precipitación

Para los meses de verano (diciembre hasta abril-mayo), los valores medios mensuales tienden a ser mayores en comparación con la media histórica, indicando que existirán condiciones para veranos con un poco más de humedad atmosférica. La temporada de lluvias, en general, muestra valores menores a los que históricamente han ocurrido; además, se mantienen los dos máximos mensuales relativos en mayo y octubre (meses más lluviosos). Lo anterior indica que la sequía de junio a julio podría ser más intensa y con menor precipitación (ver figura 4).

Escenarios de Temperatura

Los resultados obtenidos indican que la tendencia será al incremento en la temperatura media de al menos 1°C, en la temperatura media entre los meses de marzo y abril, así como entre octubre y noviembre, siendo coherente con resultados previamente obtenidos para Panamá.

En la Tabla 9, se muestra el análisis de la vulnerabilidad futura por municipio, con base a los diferentes índices que caracterizan la vulnerabilidad.

TABLA 9 | **ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FUTURA POR DISTRITO**

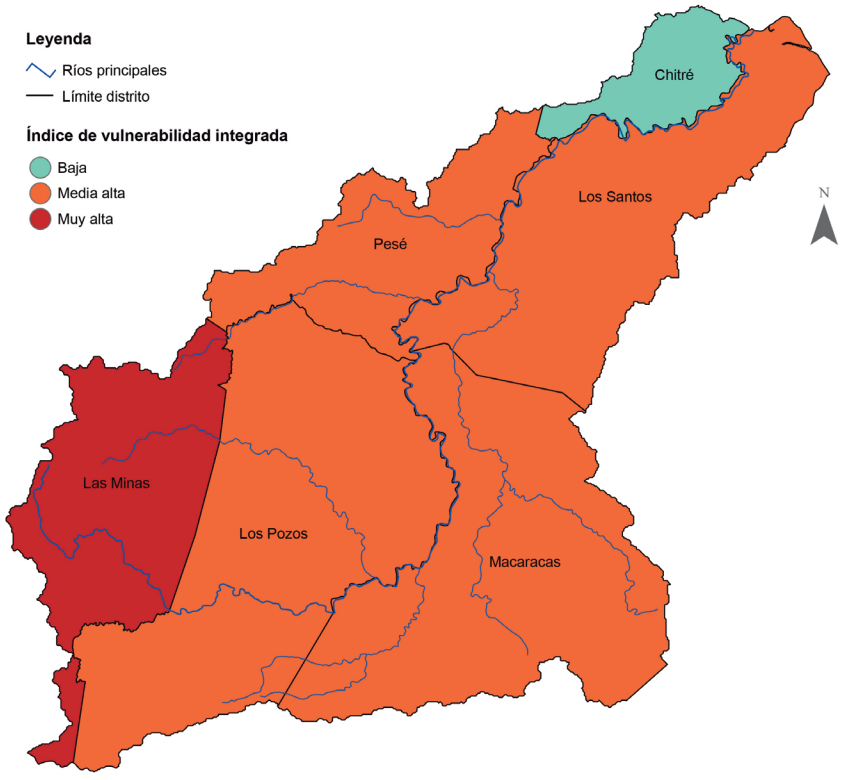
Municipios	Índice de Exposición	Índice de Sensibilidad	Capacidad de Adaptación	Índice de Vulnerabilidad Futura
Chitré	0.2	0.5	0.5	0.2
Los Santos	0.5	0.5	0.5	0.5
Macaracas	0.5	0.4	0.4	0.5
Pesé	0.3	0.6	0.4	0.5
Los Pozos	0.5	0.5	0.4	0.6
Las Minas	0.5	0.6	0.3	0.8

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD FUTURA (2050)

Tomando como referencia la disminución de precipitaciones e incremento de la temperatura hacia el futuro se determinó que los indicadores de precipitación y temperatura son los más influyentes, adicionado al índice de escasez de los recursos hídricos. El índice de vulnerabilidad futura se obtuvo estimando nuevamente la sensibilidad. Las valorizaciones de exposición (deslizamiento e inundación) se mantuvieron iguales, mientras que, para la capacidad de adaptación, se asumió que existirá en el futuro la misma capacidad de adaptación que en la actualidad.

Para los nuevos valores de vulnerabilidad futura, las variaciones de incremento de vulnerabilidad se presentan en los distritos de Los Santos y Pesé (de media baja a media alta) y de Chitré (de muy baja a baja). Sin embargo, a pesar de los cambios, el distrito de Chitré continúa presentándose como el menos vulnerable y el distrito de Las Minas se mantiene como el de mayor vulnerabilidad dentro de la cuenca del río La Villa.

MAPA 8 | **MAPA DE VULNERABILIDAD FUTURA A LA DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS POR DISTRITOS EN LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA DEL ARCO SECO DE PANAMÁ**



¿Qué significa este resultado?

Los escenarios de las amenazas climáticas proyectan un verano más húmedo, lo cual podría significar mayor disponibilidad de agua para el consumo en general. Por otro lado, una temporada de lluvias con valores menores a los históricamente presentados y temperaturas medias del aire incrementadas en 1 °C, implicará un serio reto por afrontar para la seguridad hídrica de la cuenca, particularmente en los meses de sequía de medio verano o cuando se presente el fenómeno de El Niño.

Mejorar procesos como el de reforestación en diferentes puntos de la cuenca, mayor optimización en los permisos de aprovechamiento del agua para diferentes usos, un incremento considerable en la mejora de la capacidad de adaptación y en las infraestructuras de abastecimiento de agua, en especial hacia el sur de la cuenca (parte media y baja de la cuenca) podría evitar, hacia el futuro, el incremento de los niveles de vulnerabilidad de la cuenca y mejorar la capacidad de adaptación de la población en general.

PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA DE LOS SANTOS

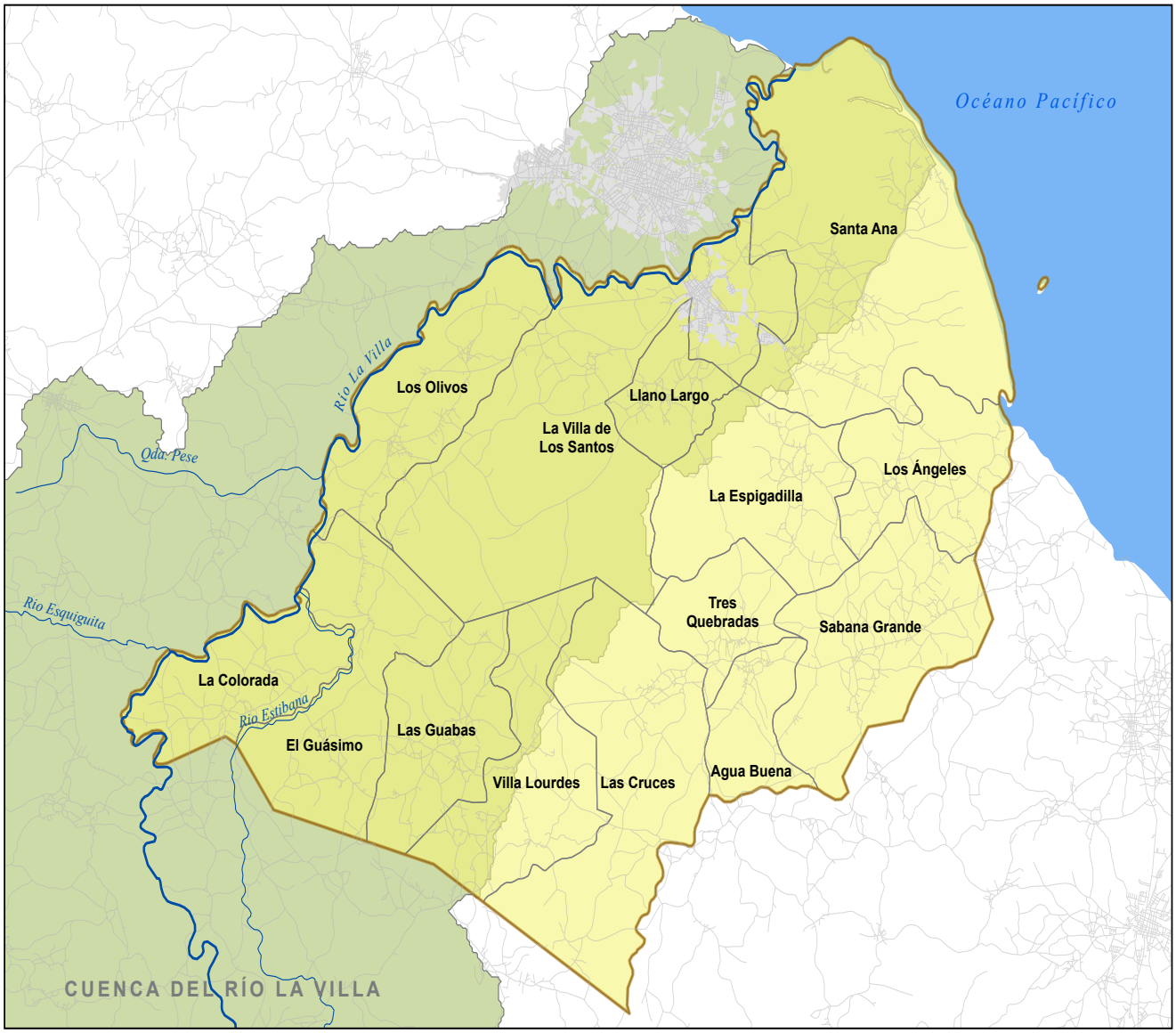
El distrito de Los Santos tiene una extensión aproximada de 433 km² en superficie terrestre. Se ubica al noreste de la península de Azuero, en la denominada Tierra Llana de la provincia de Los Santos. Al norte es colindante con el río La Villa, los municipios de Chitré y Pesé, al sur con los municipios de Macaracas y Guararé, al oeste el río La Villa y Pesé, y al este con el Municipio de Guararé y el Océano Pacífico.

Está conformado por 15 corregimientos que son: La Villa de Los Santos, Los Olivos, La Colorada, El Guásimo, Las Guabas, Villa Lourdes, Las Cruces, Tres Quebradas, Agua Buena, Sabana Grande, Los Ángeles, La Espigadilla, Llano Largo, Santa Ana y El Ejido, que fue segregado del corregimiento de Santa Ana, según la Ley 97 de 12 de noviembre de 2013, la cual entra en vigor a partir del 2 de mayo del 2019.

Ámbito del municipio de Los Santos y sus corregimientos en la cuenca del río La Villa

Como se puede apreciar en el mapa, aproximadamente el 55% (23,700 ha) del territorio municipal de Los Santos está en el ámbito de la cuenca del río La Villa, el que comprende el 100% del área urbana localizada en el corregimiento de La Villa de Los Santos. Si asumimos como de carácter urbano el total del territorio del corregimiento de La Villa de Los Santos[8], el área estimada de carácter agrario del municipio dentro de la cuenca es de aproximadamente 16,500 ha (70% del territorio del municipio dentro de la cuenca) y fuera de la cuenca del río La Villa es del orden de 19,600 ha, totalizando 36,100 ha.

MAPA 9 | **MUNICIPIO DE LOS SANTOS**



A su vez, 6 corregimientos tienen la totalidad de su superficie en la cuenca del río La Villa, 4 corregimientos en forma parcial y 4 corregimientos están completamente fuera del área de la cuenca del río La Villa (Ver mapa 9).

8 | Se estima en aprox. 2,000 ha. el área de asentamiento urbano del corregimiento, aprox. 5% del territorio distrital (CATHALAC, 2018).

Algunas características relevantes de Los Santos que nos brindan un panorama de los niveles de exposición, vulnerabilidad y capacidad adaptativa de este distrito sobre la base de las cuales se estructuró el Plan Municipal de Resiliencia Hídrica son:

Relieve

En el municipio hay las siguientes regiones morfoestructurales tales como regiones de cerros bajos y colinas, regiones bajas y planicies litorales. El paisaje se constituye por la marisma, la costa y la campiña, donde el río La Villa y su marisma ocupan el paisaje predominante al norte y noreste del término municipal. Al este se extienden la zona llana y kilómetros de playas vírgenes, coronadas por barrancos arenosos. El resto del territorio lo constituye la campiña, surcada por los ríos Toleta, Estibaná y la Quebrada Grande.

Clima

Tiene un clima tropical de sabanas Awi con una temperatura máxima media de 35.4°C y mínimo media de 19.2°C, humedad de 76%, la precipitación anual está por debajo de 1,500 mm y vientos de 5 km por hora. Al estar situado en la franja costera del golfo de Parita, su régimen de temperaturas es típico del Arco Seco, donde se distinguen dos estaciones: la seca, que se extiende desde finales de noviembre hasta inicios de mayo, donde el mes más seco es febrero con 1mm de precipitación; y la lluviosa, que se extiende desde mayo hasta noviembre, donde la mayor parte de las precipitaciones caen en octubre, con un promedio de 210 mm. Las divisiones entre ambas estaciones son cada vez más inciertas con episodios prolongados de sequías y altas temperaturas en la estación seca.

Hidrografía

La cuenca del río La Villa es una cuenca de unos 1,295.45 km^2, de unos 117 km de longitud y constituye la principal fuente de agua potable de las provincias de Los Santos y Herrera. Otros ríos que cursan el municipio son el río Estibaná y el río Toleta.

Biodiversidad y Ecosistemas

La flora de este sector de la provincia presenta una vegetación de bosque seco tropical y bosque seco premontano, caracterizado por vegetación de hoja perenne y caducifolia, adaptada al largo periodo estival de sequía. Las especies dominantes son: caoba, espave, guayacán, cuipo, roble, cedro espino, ceiba, barrigón, cedro amargo, laurel, cocobolo, guácimo, quira, guayacán y madroño, entre otros.

Se cuenta con espacios naturales protegidos, tales como el Refugio de Vida Silvestre Peñón de La Honda y la Reserva Forestal y Marítima de Santa Ana, donde podemos encontrar mamíferos en peligro de extinción, tales como el venado de cola blanca y corzo, puerco de monte, conejo pintado, entre otros. Finalmente, conviven una gran cantidad de especies de aves acuáticas en los ríos. Además, son nativos de esta región animales como el mono titi, mono araña, perro de monte, tigrillo, gato solo, coyote, saíno, jaguar, puma, armadillo, tortolita, perico, titi búa, casca, entre otros.

TENDENCIA URBANA

De acuerdo con el Censo del 2010, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)[9], el municipio contaba con 25,723 habitantes y una densidad de población de 59,4 hab/km2.

Las proyecciones al año 2018 señalan que la población del municipio de Los Santos aumentará a 27,321 habitantes, divididos en 13,486 hombres y 13,835 mujeres. De los corregimientos del municipio, el más poblado es La Villa de Los Santos, con 7,991 habitantes, población considerada de carácter urbano, y el menos poblado es el corregimiento de El Guásimo, con 610 habitantes[10].

La población urbana solo se presenta en un corregimiento (La Villa de Los Santos). Este corregimiento cuenta con 84% de su población urbana y solamente un 16% es rural, pero si sumamos la población de todo el municipio, la población urbana se reduce a solo el 26% y la restante es rural[11], cifra muy por debajo de la media nacional que es 65%[12].

La dinámica de crecimiento urbano de La Villa de Los Santos es independiente de la dinámica general del municipio, pues este es mayoritariamente rural. No se tiene conocimiento de la existencia ni de planes de desarrollo urbano, ordenamiento territorial ni catastro (tampoco rural), ni se han definido áreas de expansión urbana, áreas de riesgo, de reserva o intangibles (como bosques de galería y zonas de manglares), lo cual permitiría regular la ocupación y uso del territorio municipal.

9 | https://www.contraloria.gob.pa/inec/publicaciones/Publicaciones.aspx?ID_SUBCATEGORIA=59&ID_PUBLICACION=360&ID_IDIOMA=1&ID_CATEGORIA=13
10 | https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P5561Cuadro%2039.pdf
11 | Plan Estratégico Distrital. Municipio de Los Santos 2018-2019.
12 | http://scielo.sld.cu/pdf/rnp/v11n22/rnp12215.pdf

Principales riesgos climáticos y sus impactos

De acuerdo con los registros estadísticos y meteorológicos en Panamá, a partir del año 2004 se incrementó la frecuencia de eventos extremos, donde los eventos de origen hidrometeorológicos son los que, mayormente, han afectado a los diversos ecosistemas, impactando a las poblaciones más vulnerables de las cuencas prioritarias a nivel nacional, como la cuenca del río La Villa, cuya vulnerabilidad se acentúa por pertenecer a la región del Arco Seco.

La producción agropecuaria en las provincias de Los Santos y Herrera se ha visto afectada por la ocurrencia de eventos extremos, acompañados de bajas temperaturas y lluvias fuera de temporada, generando pérdidas en la ganadería y en cultivos de exportación como la sandía y el melón.[13]

MAPA 10 | **ÍNDICE DE EXPOSICIÓN A INUNDACIONES POR MUNICIPIO**

En el municipio de Los Santos, se reporta, como el principal riesgo, las inundaciones (Ver Mapa 10) y los deslizamientos de tierra, que afectan a la cabecera del municipio, generando un mayor impacto por la construcción de urbanizaciones en áreas vulnerables, que se ven afectadas por la crecida de los ríos en la época lluviosa. También se reportan sequías y desertificación en zonas costeras. Otros riesgos reportados, pero en menor medida, son la contaminación de la atmósfera, suelo y agua, y la disposición de desechos sólidos.

Aunque se hace hincapié en las inundaciones, su incidencia es mínima con 876 personas afectadas[14], (791 en Los Santos y 85 en Chitré)[15], pero podemos considerar como impacto indirecto la presencia de enfermedades como el cólera, la diarrea, la malnutrición, la malaria y el dengue, todas altamente sensibles al clima[16].

Los resultados del estudio de vulnerabilidad realizado por CATHALAC (Tabla 10) muestran las principales características relacionadas con el riesgo que debe atender el municipio para disminuir la vulnerabilidad de la población a sus efectos.

A nivel general, la cuenca ha experimentado una gran variabilidad climática, donde se han combinado eventos extremos de precipitación, (provocando inundaciones y deslizamientos sobre terrenos inestables), así como eventos de sequías intensas (disminución de caudales, desabastecimiento de agua potable, arrastre de sedimentos e impactos en la producción agrícola) a causa de fenómenos como El Niño y La Niña.

Así, por ejemplo, el fenómeno de El Niño del año 2015 provocó una intensa sequía en la región de Azuero, obligando al gobierno nacional a declarar estado de emergencia en la zona, mientras que, para el año siguiente, las intensas lluvias también afectaron los sistemas de producción agrícola[17]. El MIDA estimó que las pérdidas a causa del fenómeno de El Niño para el periodo 2015-2016, alcanzaron cerca de los B/.102 millones en el primer semestre del año 2016, a nivel nacional, mientras que, para la región del Arco Seco, se reportaron pérdidas por un monto de B/.72 millones[18].

TABLA 10 | **CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS PARA EL DISTRITO DE LOS SANTOS**

Fuente: CATHALAC, 2018.

Tipo de Riesgo	Categoría
Exposición a deslizamientos	Baja
Exposición a inundaciones	Media Alta
Índice de escasez de recursos hídricos	Alto
Capacidad de adaptación	Media Alta

13 | Plan Nacional de Gestión Integrada de recursos Hídricos de la República de Panamá 2010-2030. ANAM, 2011.

14 | Información recogida en DESINVENTAR en el periodo 2010-2017

15 | https://www.desinventar.org/es/database

16 | Emmeline Skinner, 2011. Género y Cambio Climático. Informe General. Bridge Development Gender. Institute of Development Studies, noviembre. ISBN: 978-1-78118- 011-2. Pp.40. Versión electrónica. Disponible en: http:// www.bridge.ids.ac.uk/ids-document/A59217?lan¬g=es#lang-pane-es

17 | Adaptado de: https://apronadpanama.wordpress.com/category/azuero/

18 | Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica, 2016. Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos. Panamá, República de Panamá.

METODOLOGÍA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PLAN

Se utilizó un enfoque de gestión conjunta entre diversos actores de instituciones y la sociedad civil dentro de la cuenca del río La Villa para fortalecer sus capacidades de planificación, financiamiento, administración e información; con la finalidad de guiar el camino para construir resiliencia hídrica en Los Santos, pero que, al mismo tiempo, fuera extensiva a la totalidad de los distritos de la cuenca.

Este modelo de gestión permitió la fusión de los aspectos científicos y técnicos con los sociales, integrando los nuevos conocimientos generados por el proyecto sobre la gestión del agua superficial y subterránea, en un sentido cualitativo, cuantitativo y ecológico, desde una perspectiva multidisciplinaria y centrada en las necesidades y requerimientos de la sociedad en materia de agua.

También se trabajó un proceso inductivo, partiendo de las directrices y mandatos desde el ámbito internacional sobre gestión de riesgos y adaptación al cambio climático, en los cuales Panamá ha tenido participación, como son la CMNUCC, el Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres y los ODS.

Se realizaron visitas de campo a zonas de interés, tales como la zona de manglares, la planta de tratamiento de agua potable de Los Santos y Chitré, la planta conjunta de tratamiento de aguas servidas y la visualización del entorno urbano de Los Santos y Chitré, para crear resiliencia hídrica en la cuenca y el municipio.

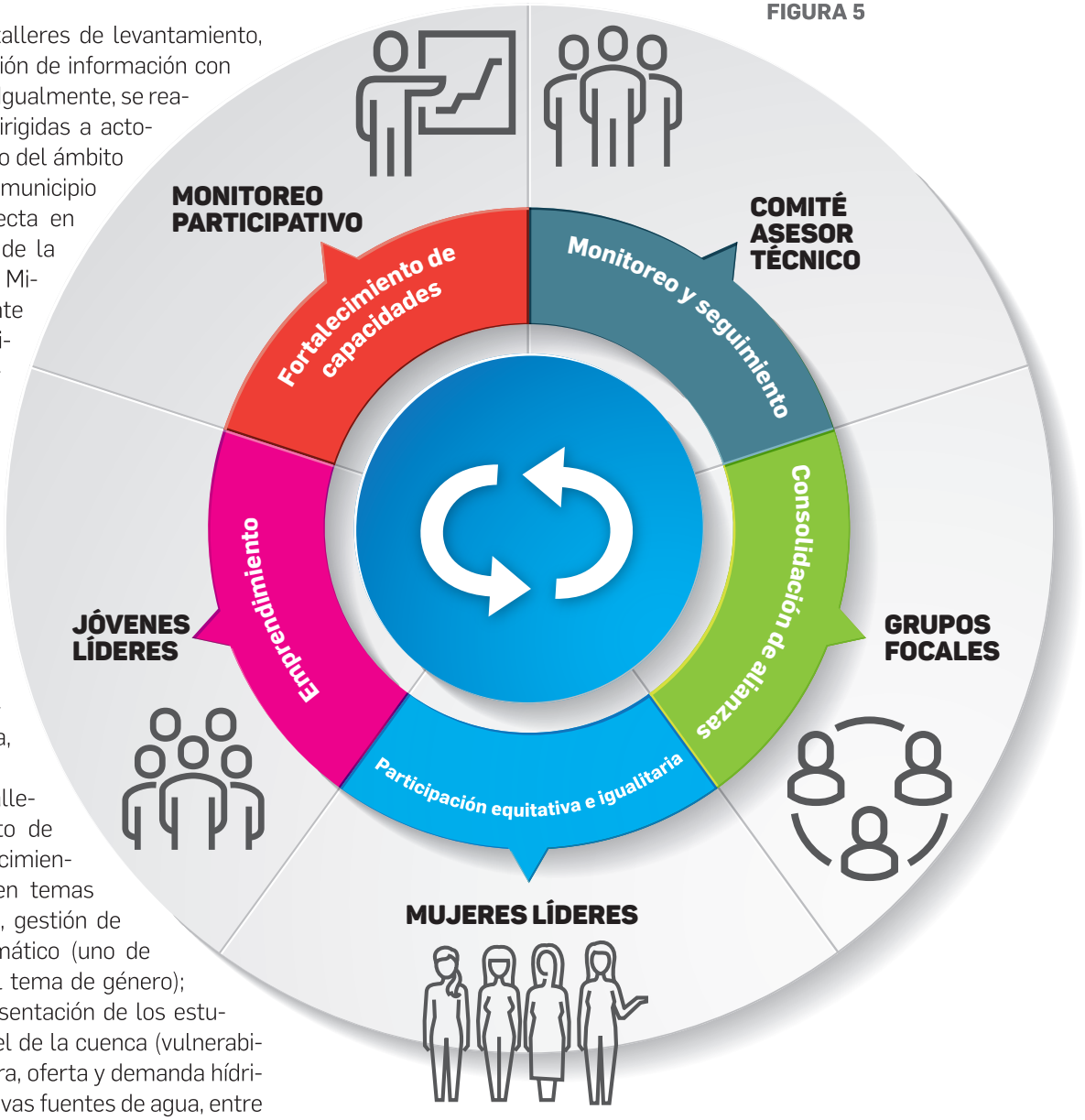
Aspectos sociales de la participación

Durante la ejecución del proyecto hubo varios niveles de participación de los actores de la cuenca, los cuales se ilustran en la Figura 5.

Se llevaron a cabo talleres de levantamiento, verificación y validación de información con los diversos actores. Igualmente, se realizaron entrevistas dirigidas a actores específicos dentro del ámbito gubernamental del municipio y con injerencia directa en la gestión del agua de la cuenca, tales como: Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Unidad Regional de Servicios de Provincias Centrales (URSPC), Municipio y el Comité de la Cuenca Hidrográfica del río La Villa, entre otros.

Se realizaron siete talleres de levantamiento de información y fortalecimiento de capacidades en temas de resiliencia hídrica, gestión de riesgo y cambio climático (uno de ellos para atender el tema de género); un taller para la presentación de los estudios realizados a nivel de la cuenca (vulnerabilidad presente y futura, oferta y demanda hídrica, evaluación de nuevas fuentes de agua, entre otros); uno para presentar y validar los ejes estratégicos, las medidas a implementar; además, la priorización de acciones y formulación de proyectos; y, finalmente, uno para la presentación final de la estructura formal del Plan Municipal de Resiliencia Hídrica.

FIGURA 5

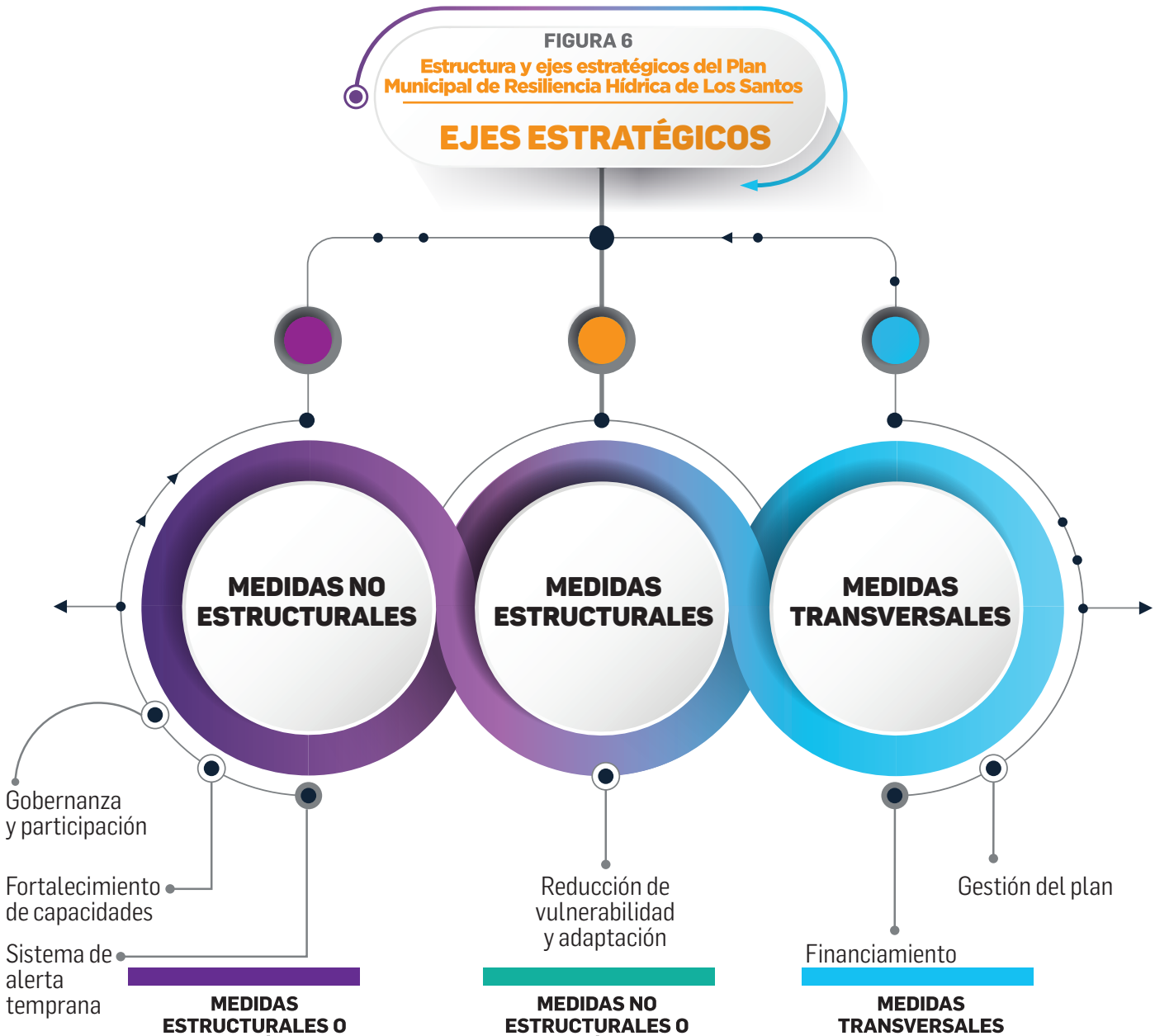


EL PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA

INTEGRA MEDIDAS ESTRUCTURALES, NO ESTRUCTURALES Y TRANSVERSALES, COMO SE DETALLA A CONTINUACIÓN:

FUENTE: CATHALAC, 2018

FIGURA 6
Estructura y ejes estratégicos del Plan Municipal de Resiliencia Hídrica de Los Santos



MEDIDAS ESTRUCTURALES O ADAPTACIÓN DURA

Son aquellas medidas que no evitan las amenazas y se enfocan en acciones principalmente de infraestructura, sea esta nueva o reforzamiento de la existente, a la luz de las condiciones previstas a futuro debido al cambio climático.

MEDIDAS NO ESTRUCTURALES O ADAPTACIÓN BLANDA

Son aquellas que se orientan a reforzar capacidades, mecanismos de coordinación y espacios de diálogo y gestión, planteamiento de normas y reglamentos, planes de ordenamiento territorial, entre otras, que disminuyen los niveles de exposición a las amenazas antes mencionadas.

MEDIDAS TRANSVERSALES

Son las medidas asociadas a mecanismos de financiamiento, así como a una estructura organizativa base para la implementación de los planes municipales.

ESTAS MEDIDAS ATENDERÁN LAS NECESIDADES PRIORITARIAS DE ACTUACIÓN E INVERSIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA EN GENERAL, ESPECÍFICAMENTE, EN LOS SANTOS Y CHITRÉ.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE LINEAS ESTRATÉGICAS DE ACCIÓN Y DE PROYECTOS

A nivel de la cuenca, se tiene el Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental (POTA); a nivel de país se cuenta con el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos; y a escala mundial, el cumplimiento de los ODS, específicamente el ODS 6: Agua y Saneamiento.

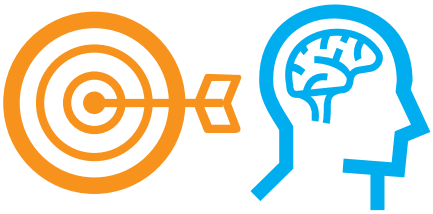
Todos estos insumos generaron las bases para el establecimiento de los ejes estratégicos de acción, donde cada idea de proyecto se estableció en concordancia con el Programa de Evaluación Externa del Desempeño (PEED), en primera instancia. Además, la participación ciudadana en los procesos de consulta permitió la priorización de acciones mediante la formulación de perfiles de proyectos, los cuales, finalmente, se plasmaron en fichas de proyectos que contemplan, entre otros, la estimación de la inversión que requiere el municipio y sus posibles aliados.

Objetivos del plan municipal de resiliencia hídrica

El Plan Municipal de Resiliencia Hídrica de Los Santos responde a una iniciativa de CATHALAC, implementada gracias a un aporte de MiAMBIENTE e IDRC, Canadá, donde se presentan propuestas de acciones para el impulso y fortalecimiento de la resiliencia urbana, definidas en el marco del Proyecto Tripartito "Fortalecimiento de la Resiliencia de los Recursos Hídricos frente al Cambio Climático en dos Ciudades de la Cuenca del Río La Villa del Arco Seco de Panamá".

De esta manera, los conceptos y las acciones previstas en el plan se orientan a alcanzar los objetivos generales y específicos siguientes:

EL RETO PRINCIPAL



El reto principal de una propuesta de gestión de recursos hídricos en el Municipio de Los Santos responde a que parte de su territorio está en la cuenca baja del río La Villa y, por ende, sufre las consecuencias e impactos de procesos de gestión de la cuenca en la zona media y alta de esta, es decir, en territorios extra municipales.

Objetivo general

Evaluar las condiciones de vulnerabilidad del Municipio de Los Santos, frente a los efectos en los recursos hídricos causados por la variabilidad y el cambio climático y proponer medidas de adaptación a nivel de la cuenca y el distrito de Los Santos, que permitan asegurar la disponibilidad, calidad y uso adecuado de los recursos hídricos, principalmente en los espacios urbanos de esta ciudad, en un contexto de cambio climático.

Objetivos específicos

Caracterizar la vulnerabilidad actual y futura de los recursos hídricos a la variabilidad y cambio climático del Municipio de Los Santos, incluyendo aspectos sociales, económicos y ambientales que permita identificar áreas o zonas críticas y principales sectores de actividades urbanas vulnerables y potencialmente afectadas.

Identificar y priorizar medidas de adaptación para el Municipio de Los Santos, vinculándolas al desarrollo local y sus respectivos instrumentos de gestión.

Propiciar un proceso de consulta y validación con los actores relevantes de Los Santos para la caracterización, identificación de propuestas y programa de intervención, a fin de incrementar la resiliencia hídrica de la cuenca.

TABLA 11

Componentes del Plan Municipal de

MEDIDAS NO ESTRUCTURALES/ADAPTACIÓN BLANDA DE

Eje Estratégico	ACCIÓN PRIORITARIA	PROYECTO	META
GOBERNANZA Y PARTICIPACIÓN	Creación y operación de Espacios Multinstitucionales de coordinación y gestión.	Conformación de una Plataforma Municipal de gestión del territorio, riesgos y cambio climático.	1 plataforma conformada
	Creación y operación de Espacios Multinstitucionales de coordinación y gestión.	Conformación Mesa de diálogo y coordinación de gestión del desarrollo sostenible de Chitré y Los Santos.	1 mesa conformada.
	Identificación y desarrollo de Instrumentos de gestión relevantes.	Plan de ordenamiento territorial municipal.	Un plan distrital que incluye la evaluación de ecosistemas y posible creación de un área municipal protegida.
	Identificación y desarrollo de instrumentos de gestión relevantes.	Catastro Urbano.	1 Catastro urbano (área urbana aproximadamente de 1,000 ha).
	Identificación y desarrollo de instrumentos de gestión relevantes.	Catastro Rural.	1 Catastro rural aproximadamente 3000 ha.
	Identificación y desarrollo de instrumentos de gestión relevantes.	Plan de Desarrollo Urbano.	1 Plan de Desarrollo Urbano.

* Los entes de coordinación gubernamentales y sectoriales que aparecen en este recuadro son el resultado del análisis de actores involucrados en la toma de decisiones con respecto al recurso hídrico de la cuenca, realizado por miembros de los grupos focales del proyecto"Resiliencia de los recursos hídricos frente al cambio climático en dos ciudades de la cuenca del río La Villa del Arco Seco de Panamá", quienes consideraron que estas entidades son los principales aliados estratégicos que tiene el Municipio de Chitré para consolidar acciones que garanticen la resiliencia del recurso hídrico en toda la cuenca.

Resiliencia Hídrica de Los Santos

GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN

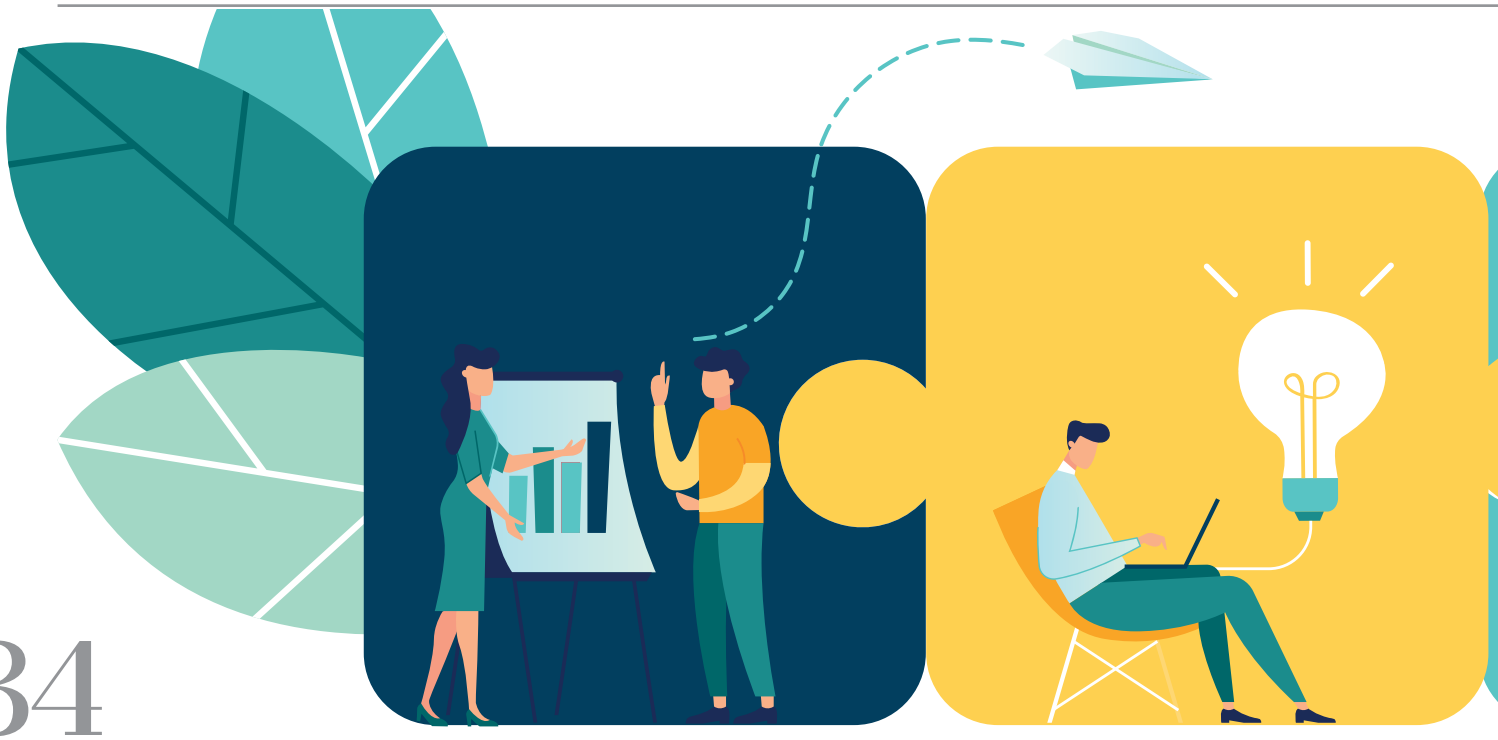
DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN US$	RESPONSABLE/ALIADOS ESTRATÉGICOS*
Plataforma conformada mediante Decreto Municipal (incluye participantes, modalidad de reunión, frecuencia y registro de acuerdos, seguimiento y evaluación).	No establecida	Responsable: Municipio de Los Santos. Miembros previstos para la plataforma: Direcciones municipales entidades públicas: MIDA, MiAMBIENTE, MEDUCA, MINSA, IDAAN Chitré, IDAAN, Unidad Regional de Servicios de Provincias Centrales (URSPC), MOP, ATTT. Comité de Cuenca, universidades, sociedad civil organizada, organismos especializados, jóvenes líderes, grupos organizados de mujeres, grupos organizados a nivel de corregimientos y subcuencas.
Mesa conformada mediante Decreto Municipal (incluye participantes, modalidad de reunión, frecuencia y registro de acuerdos, seguimiento y evaluación, rol de la Gobernación de Herrera y Los Santos).	No establecida	Responsable: Municipio de Los Santos. Miembros previstos: Direcciones Municipales, entidades públicas: MIDA, MiAMBIENTE, MEDUCA, MINSA, IDAAN, Chitré y Los Santos, IDAAN Unidad Regional de apoyo, MOP, ATTT. Comité de Cuenca, universidades,sociedad civil organizada. Organismos especializados, jóvenes líderes, grupos organizados de mujeres, representantes a nivel de subcuencas.
Características: Plazo de ejecución: 6 meses Personal mínimo: 1 coordinador 3 profesionales (sociólogo, economista, geógrafo-especialista ambiental) Apoyo técnico SIG 4 reuniones con actores relevantes.	$50,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: MIVIOT
Características: Plazo de ejecución: 3 meses Personal mínimo: 1 coordinador, 3 profesionales (sociólogo, economista, geógrafo, especialista ambiental) Apoyo técnico SIG, Equipos de campo (2 estudiantes universitarios) Dron, Apoyo logístico (Transporte, GPS).	$50,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de apoyo: ANATI, MIVIOT, CGR-INEC.
Características: Plazo de ejecución: 6 meses Personal mínimo: 1 coordinador, 3 profesionales (sociólogo, economista, geógrafo, especialista ambiental) Apoyo técnico SIG Equipos de campo (4 estudiantes universitarios) Dron Apoyo logístico (Transporte, GPS).	$420,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: ANATI MIDA MiAMBIENTE CGR-INEC
Características: Plazo de ejecución: 6 meses Personal mínimo: 1 coordinador 3 profesionales (sociólogo, economista, geógrafo, especialista ambiental) Apoyo técnico SIG.	$75,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: MIVIOT

TABLA 11

Componentes del Plan Municipal de

MEDIDAS NO ESTRUCTURALES/ADAPTACIÓN BLANDA DE

Eje Estratégico	ACCIÓN PRIORITARIA	PROYECTO	META
GOBERNANZA Y PARTICIPACIÓN	Identificación y desarrollo de instrumentos de gestión relevantes.	Estimación de la Huella Hídrica y energética del Municipio de Los Santos.	Huella hídrica y alternativas de generación de energía multiusos para el municipio.
	Dispositivos normativos de gestión del desarrollo sostenible	Sin proyecto.	7 Dispositivos emitidos vía Decreto Municipal.
	Sistema de base de datos e información georreferenciada para la toma de decisiones/ Transparencia	Creación base de datos y gestión de información (Unidad SIG Municipal)	Una Unidad SIG integrada distritos de Los Santos y Chitré/operación 2 unidades SIG
	Sistema de base de datos e información georreferenciada para la toma de decisiones/ Transparencia	Sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación (respecto a todo el Plan de Resiliencia Hídrica).	1 Sistema instalado.
SUBTOTAL			



Resiliencia Hídrica de Los Santos

GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN US$	
Uso de metodología de la Cooperación Suiza para estimar estándares de consumo de agua y propuesta de proyectos.	$35,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: ETESA MiAMBIENTE
Plataforma de Planificación del territorio, Gestión de Riesgos y Cambio Climático. Mesa de Diálogo. Plan de Ordenamiento Territorial Catastro Urbano. Plan de Desarrollo Urbano Plan de Resiliencia Hídrica.	No establecida	Responsable: Municipio de Los Santos.
Instalación del SIG: 1 Servidor ($10,000) con soft- ware permanente y una licencia anual ($ 40,000 y $ 5,000 respectivamente). 2 terminales con software ($ 20,000) Una impresora $2,500. Desarrollo del plan de trabajo recopilación y sistematización de información, Operación de un año (1 coordinador, un especialista de apoyo). $3,000 mensual (aproximadamente 36,000 por año).	$113,500	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: Plataforma Municipal de gestión del territorio, riesgos y cambio climático, MIVIOT, MiAMBIENTE, IDAAN, ETESA, Comité de Cuenca.
1 Coordinador 1 planificador $2,500 mensual, por 3 años Sistematización de datos (vinculado a la Unidad SIG) Desarrollo del plan de trabajo (qué se monitorea y evalúa, requerimientos de información y metodo- logía de sistematización).	$90,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: Plataforma Municipal de gestión del territorio, riesgos y cambio climático.
	$833,500	

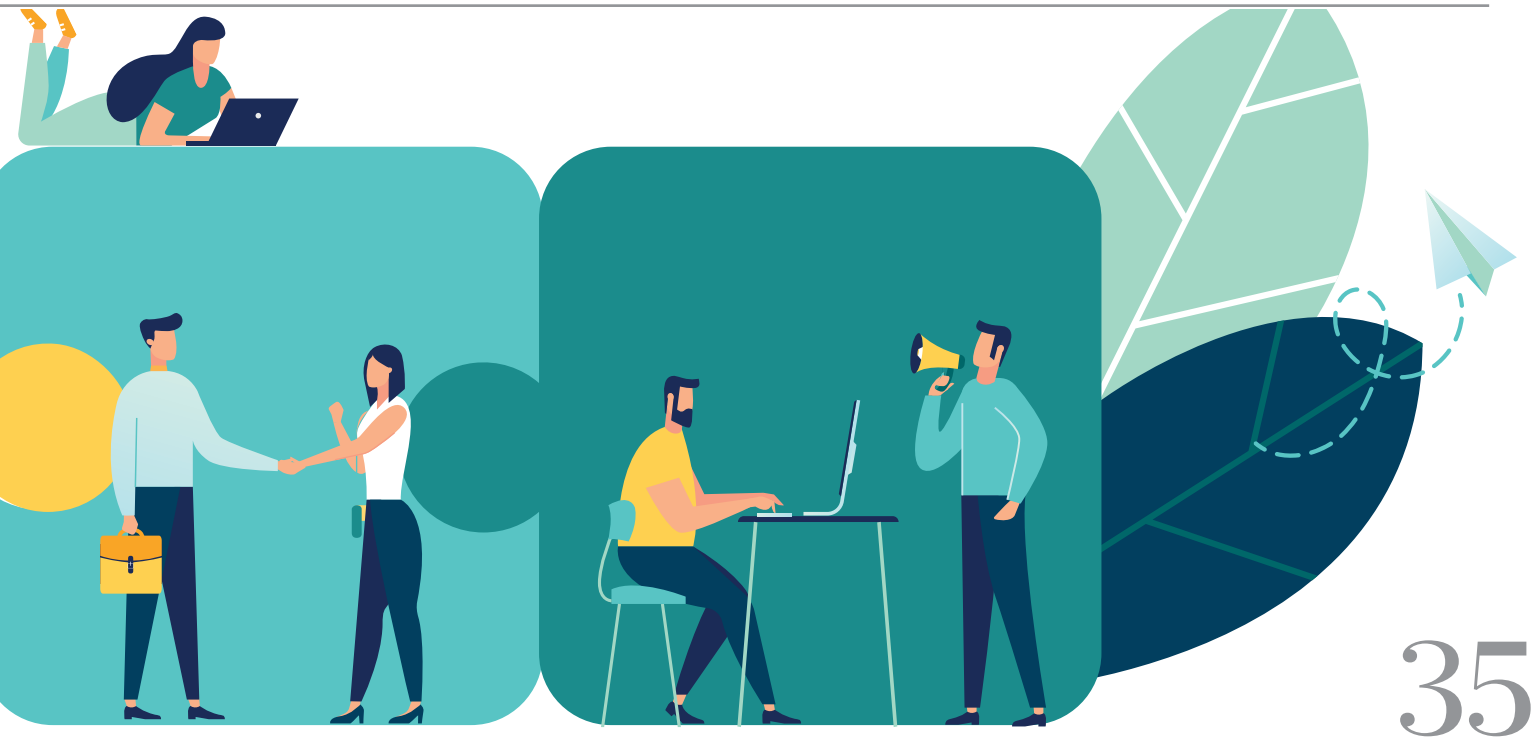


TABLA 11

Componentes del Plan Municipal de

MEDIDAS NO ESTRUCTURALES/ADAPTACIÓN BLANDA DE

Eje Estratégico	ACCIÓN PRIORITARIA	PROYECTO	META
FORTALECIMIENTO Y FORMACIÓN DE CAPACIDADES / SENSIBILIZACIÓN	Mejora de prácticas culturales de cultivos y ganadería para hacer frente al cambio climático y contaminación en la cuenca del río La Villa.	Programa de Asistencia Técnica a productores agroforestales, porcinos y bovinos (Menos de 30% de la industria en esta actividad reutilizan los desechos o cumplen con la infraestructura de manejo de los desechos orgánicos).	10 parcelas demostrativas/piloto en 5 subcuenca. Aproximadamente 50 ha. 70% productores capacitados.
	Fortalecimiento de Capacidades (toma de línea base, encuesta de entrada y de salida).	Capacitación en cambio climático y Gestión de Recursos Hídricos.	Profesionales y productores (30 por curso).
	Fortalecimiento de Capacidades (toma de línea base, encuesta de entrada y de salida).	Capacitación en cambio climático y Gestión de Recursos Hídricos.	Sociedad civil y Universidades (30 por curso).
	Fortalecimiento de Capacidades (toma de línea base, encuesta de entrada y de salida).	Capacitación en cambio climático y Gestión de Recursos Hídricos.	Escolares (*)
	Sensibilización (toma de línea base, encuesta de entrada y de salida, identificar población meta y cambios actitudinales vs. disminución de consumo de agua).	Campañas de Sensibilización (medios y reuniones).	Mejora de Prácticas de uso de agua (uso personal, uso doméstico, uso agrario, otros usos).
	Sensibilización (toma de línea base, encuesta de entrada y de salida, identificar población meta y cambios actitudinales vs. disminución de consumo de agua).	Campañas de Sensibilización (medios y reuniones).	Cambio climático, Gestión de recursos hídricos, seguridad alimentaria (alternativas de gestión en abundancia y escasez) incluyendo manejo de agroquímicos alternativos.
	Sensibilización (toma de línea base, encuesta de entrada y de salida, identificar población meta y cambios actitudinales vs. disminución de consumo de agua).	Campañas de Sensibilización (medios y reuniones).	Cambio climático y salud (calidad del agua y vectores).
SUB-TOTAL			

Resiliencia Hídrica de Los Santos

GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN US$	RESPONSABLE/ALIADOS ESTRATÉGICOS*
Establecimiento de parcelas piloto/demostrativas de cultivos agroforestales (1 por subcuenca)Parcelas piloto de producción porcina y bovina (1 subcuenca) Asistencia Técnica a 70% de 1,032 productores de Los Santos. Definición de criterios de selección de las 5 subcuencas.	$600,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: MIDA, Miambiente, Comité de cuenca hidrográfica del río La Villa.
Análisis hidrológico, diseño de sistemas de monitoreo y pronóstico de caudales. Monitoreo pluviométrico e hidrométrico, pronóstico de inundaciones y alerta temprana para comunidades locales. Planificación para emergencias, preparativos y respuesta Costo por curso estimado: $ 5,000 (3 cursos por año por 3 años).	$45,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: MiAmbiente, MIDA, Universidades Locales, Jóvenes Líderes y miembros de los Grupos Focales del Proyecto de Resiliencia Hídrica de CATHALAC.
Costo por curso para estudiantes: $5,000 (3 cursos por año por 3 años). Costo por curso para estudiantes: $5,000 (3 cursos por año por 3 años).	$45,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: MiAmbiente, MIDA, Universidades Locales, Jóvenes Líderes y miembros de los Grupos Focales del Proyecto de Resiliencia Hídrica de CATHALAC.
Formación de formadores (Docentes) aproximadamente 75% (638 en Los Santos). $50.00 por profesor Cobertura 100% Escuelas de Los Santos (aproximadamente 6,500 estudiantes) 15% gastos de gestión.	$50,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: MiAmbiente, MEDUCA Fundación IDEAS MAESTRAS.
Diseño de campaña, encuesta entrada, elaboración de materiales, desarrollo de campaña, encuesta de salida.	$15,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: IDAAN, participación y apoyo de medios de comunicación local y regional y Universidades.
Diseño de campaña, encuesta entrada, elaboración de materiales, desarrollo de campaña, encuesta de salida.	$15,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: MINSA, IDAAN, Miambiente, participación y apoyo de medios de comunicación local y regional y Universidades.
Diseño de campaña/Encuesta de entrada. Elaboración de materiales. Desarrollo de campaña. Encuesta de salida.	$15,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de apoyo: ETESA, universidades, IDAAN, comunidades de 5 subcuencas seleccionadas.
	$785,000	

TABLA 11

Componentes del Plan Municipal de

MEDIDAS ESTRUCTURALES/ADAPTACIÓN DE BLANDE DE

Eje Estratégico	ACCIÓN PRIORITARIA	PROYECTO	META
SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA	Ampliación de la red de observación hidro-meteorológica en la cuenca del río La Villa.	***Fortalecimiento de las Redes de observación y monitoreo de variables hidrometeorológicas (temperatura, precipitación y escorrentía (incluyendo turbidez).	Estudio de requerimiento de ampliación de la red/Preliminarmente 5 estaciones e implementación.
	Establecimiento de un sistema de alerta temprana de inundaciones y calidad del agua de la cuenca del río La Villa	***Sistema de Monitoreo de calidad del agua en la Cuenca del río La Villa	Diseño del sistema e implementación
	Establecimiento de un sistema de alerta temprana de inundaciones y calidad del agua de la cuenca del río La Villa	***Sistema de Monitoreo de calidad del agua en la Cuenca del río La Villa	Monitoreo participativo de indicadores biológicos.
	Establecimiento de un sistema de alerta temprana de inundaciones y calidad del agua de la cuenca del río La Villa	***Sistema de Alerta Temprana Integrado Los Santos y Chitré	Diseño de sistema e implementación
SUB-TOTAL			
TOTAL MEDIDAS NO ESTRUCTURALES			

Los recuadros enmarcados en este color, de forma ideal, deberían ser costos compartidos entre los Municipios de Los Santos y Chitré. Además de entidades especializadas operando en los mismos, incluyendo al Comité de cuenca hidrográfica del río La Villa.

Resiliencia Hídrica de Los Santos

GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN US$	RESPONSABLE/ALIADOS ESTRATÉGICOS*
Mecanismo de Implementación: Se realiza un estudio de requerimiento, criterios de priorización y ubicación a nivel de subcuencas. Es necesario que la propuesta incluya la participación de la población del municipio en la red que permita su empoderamiento y su sostenibilidad. Aunque es necesario el estudio preliminar, también lo es la implementación de 5 estaciones que cuenten con su respectiva logística.	271,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: ETESA, Universidades, IDAAN, Comunidades de las 5 Subcuencas seleccionadas.
Estudio: $20,000 Costos preliminares (Anual): 2 equipos de muestreo $ 1,500 mes/$18,000 año 2 motocicletas $ 5,000. Combustible (1,800 gal/ año) $ 8,000 mantenimiento e imprevistos 2,400 año 20 puntos de análisis de muestras (5 afluentes/sub-cuencas y 5 en río La Villa). Kit de muestreo Semanal $ 5,000 insumos 500 mes $6,000 anual Muestras mensuales 20 x 375 $ 7,500 Muestras semestrales 20 x 750: 15,000 Muestras Anuales 20 x 1,500: $30,000	$116,900	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: IDAAN, universidades, comunidades organizadas de 5 subcuencas, jóvenes líderes y miembros de los grupos focales del Proyecto de Resiliencia Hídrica de CATHALAC.
Organizaciones comunitarias de Los Santos (5) Capacitación, seguimiento y monitoreo (3 años).	$60,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: IDAAN, Comité de Cuenca, universidades, comunidades organizadas de 5 subcuencas, jóvenes líderes y miembros de los grupos focales del Proyecto de Resiliencia Hídrica de CATHALAC.
Diseño del sistema (US$ 10,000) De manera Preliminar: Análisis hidrológico, diseño de sistemas de monitoreo y pronóstico de caudales. Monitoreo pluviométrico e hidrométrico, pronóstico de inundaciones y alerta temprana para comunidades locales. Planificación para emergencias, preparativos en el ámbito local, y respuesta a inundaciones. Conformación Comité Organizador (puede ser un subgrupo de la Plataforma Municipal de riesgos y adaptación al cambio climático). Conformación Comités a nivel de subcuencas, coordinados por el Comité de Cuenca y SINAPROC.	$82,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: SINAPROC, IDAAN, Comité de Cuenca, Municipio de Los Santos.
	$529,900	
	$2,148,400	

(*) Se ha tomado como referencia la propuesta Mi Escuela Limpia y Verde, 2018 elaborado por Fundación Ideas Maestras.

TABLA 11

Componentes del Plan Municipal de

MEDIDAS ESTRUCTURALES/ADAPTACIÓN DURA DE

Eje Estratégico	ACCIÓN PRIORITARIA	PROYECTO	META
REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN	Desarrollo e implementación de medidas contra inundaciones y deslizamientos	Evaluación e identificación de zonas de inundación, batimetría del río la villa y principales afluentes y diseño de defensas ribereñas y áreas de reforzamiento ante deslizamientos.	Estudio de vulnerabilidad ante inundaciones y deslizamientos Estudios de factibilidad Reforestación de bosques de galería.
	Desarrollo e implementación de medidas contra inundaciones y deslizamientos	Mejoramiento de las redes drenaje urbano	Estudio de propuesta de mejoramiento de las redes de Drenaje Urbano de las localidades de Villa de los Santos.
	Desarrollo e implementación de medidas contra sequías/carencia de recurso hídrico.	Evaluación e identificación de medidas contra sequías/carencia de recurso hídrico.	Sistema de regulación de caudales desarrollado Expedientes técnicos y construcción 5 reservorios a nivel de subcuenca.
	Desarrollo e implementación de medidas contra turbidez/paralización de potabilizadoras	Estudios y construcción de medidas contra la turbidez del río La Villa.	Estudio para disminuir turbidez desarrollado, obra construida.
	Restauración ecosistemas y capacidad agrológica de la cuenca del río La Villa(***)	Implementación de POTA La Villa	Estudio de demanda de agua Estudio de costo beneficio del proyecto 36,580 ha de desarrollo agropecuaria con técnicas de conservación de suelo y agua14,100 has de desarrollo potencial para producción agroforestal/ silvopastoril 800 ha de desarrollo forestal en bosque intervenido23,410 ha de desarrollo forestal en bosque pionero.
	SUBTOTAL		

Resiliencia Hídrica de Los Santos

GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN US$	RESPONSABLE/ALIADOS ESTRATÉGICOS*
Mecanismo de Implementación: Estudio detallado y "climate screening" a escala. 1:5,000, topografía a 0.50 cm, identificando franja marginal de Río La Villa y principales afluentes, evaluando las áreas de inundación y deslizamiento Estudio de factibilidad e ingeniería del diseño de medidas estructurales (vínculo con SAT y SIG) de reducción de vulnerabilidad a inundaciones y deslizamientos. Evaluación infraestructura vital y propuestas de blindaje Se considera un módulo de capacitación a la población beneficiaria para el mantenimiento de las obras de encauzamiento y defensa ribereña	$240,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: Gobierno Central, Municipios de Chitré, Comité de Cuenca, MiAMBIENTE, SINAPROC, MINSA, MiAMBIENTE, MOP, MIVIOT.
Mecanismo de Implementación: Evaluación a escala 1:1,000 y topografía a 0.25m de Identificación de drenajes naturales y su preservación. Estudio de factibilidad y expediente técnicos del mejoramiento de las redes de drenaje urbano de las 2 localidades.	$30,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: IDAAN, Municipio de Chitré y MOP.
Descripción: Regulación de caudales del río La Villa (considerando incremento de demanda futura horizonte de 30 años y demanda estacional de verano) Mecanismo de Implementación: Estudio de factibilidad técnica y "climate screening" de sistema de reservorios y ampliación de la red de irrigación con análisis costo beneficio y de pérdidas evitadas. B/. 75,000 Propuesta de sistema de Reservorios de Retención Temporal de Agua, reservorios para retención de agua para Riego. Estudios de factibilidad y expedientes técnicos: 5 reservorios 1 por subcuenca aprox. 225,000 por reservorios.	$1,300,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: IDAAN, Comité de Cuenca, MIDA, MiAMBIENTE, Municipio de Chitré, MOP, MINSA, productores, ONG, Sociedad Civil, gobierno central y comunidad.
Mecanismo de implementación: Estudio de factibilidad e ingeniería del diseño de medidas estructurales (vínculo con SAT y SIG) de reducción de turbidez Valoración económica de pérdida evitada como parte del análisis costo beneficio de las propuestas. $75,000. Construcción de desarenador o similar.	$1,075,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: Municipios de Chitré, IDAAN, Comité de Cuenca, gobierno central, MINSA, MiAMBIENTE, universidad y comunidad.
Mecanismos de Implementación:Estudio de demanda de agua por ampliación de las áreas de producción agroforestal. Estudio de valoración económica de pérdida evitada como parte del análisis costo beneficio de las propuestas. Acciones para lograr la conservación del suelo, la producción agroforestal tales como: · Desarrollo agropecuario con técnicas de conservación de suelo y agua (36,580 ha)· Desarrollo potencial para producción agroforestal/silvopastoril (14,100 has)· Desarrollo del aprovechamiento forestal en bosque intervenido (800 ha)· Desarrollo de la producción forestal en el bosque pionero (23,410 ha).	$1,000,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: Municipios de Chitré, Comité de Cuenca, IDIAP, MiAMBIENTE, MIDA, MEF, productores y comunidad.
	$3,645,000	

TABLA 11

Componentes del Plan Municipal de MEDIDAS TRANSVERSALES PARA LA RESILIENCIA HÍDRICA

Eje Estratégico	ACCIÓN PRIORITARIA	PROYECTO	META
FINANCIAMIENTO	Evaluación de posibles fuentes de financiamiento/elaboración de propuestas	Implementación Planes de Ordenamiento territorial y Resiliencia Hídrica	4 propuestas de financiamiento.
	Implementación mecanismos financieros innovadores (****)	Aplicación de mecanismos financieros	Captación de al menos $1,000,000 en el primer año por la aplicación de 15 medidas de financiamiento
	Implementación mecanismos financieros innovadores (****)	Creación e implementación del Fondo del Agua	1 Fondo establecido y hábil de captar/generar recursos para la gestión de la cuenca

Resiliencia Hídrica de Los Santos

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN US$	RESPONSABLE/ALIADOS ESTRATÉGICOS*
Mecanismo de financiamiento: Contacto con fuentes internacionales de financiamiento y Cooperación Técnica Internacional con presencia en Panamá Instrumentos financieros de la CMNUCC: Fondo Verde del Clima, Fondos GEF de Adaptación Multilaterales: BID, Banco Mundial, CAF Fundaciones: Rockefeller, Bill &Melinda Gates CTI y NNUU: CATHALAC, JICA, DIPECHO, USAID, COSUDE, PMA, PNUD, UNICEF.	$80,000	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: Municipio de Chitré, MiAMBIENTE, MIVIOT, Comité de Cuenca y MEF.
Mecanismo de implementación: Se ha aplicado 15 medidas de captación/movilización de fondos	S/M	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: Municipios de Chitré, Comité de Cuenca, MiAMBIENTE, MEF.
Mecanismo de Implementación: Marco Legal aprobado Conformación de Junta Directiva del Fondo Ambiental Contratar administrador del Fondo Ambiental Inicio del Fondo Ambiental Movilización de recursos financieros Divulgación (parte de la Estrategia general de comunicaciones y del Plan	S/M	Responsable: Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: Municipios de Chitré, Comité de Cuenca, MiAMBIENTE, Empresa privada, líderes comunitarios y sociedad civil.

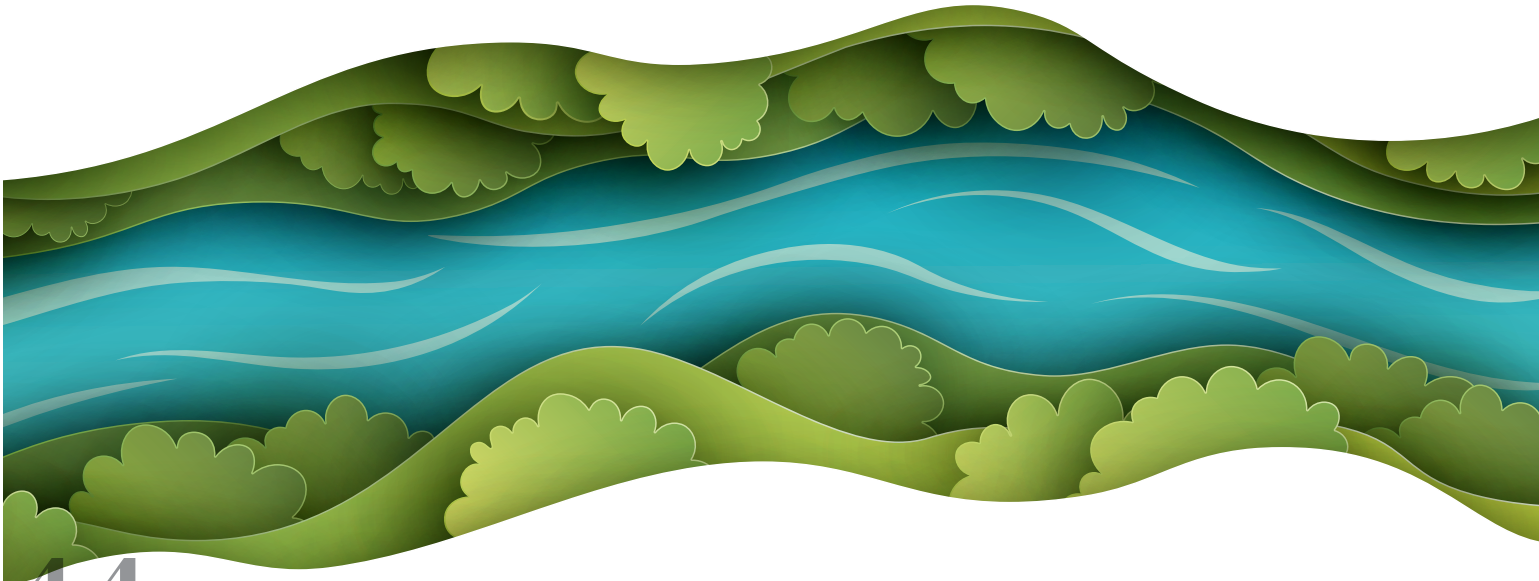
TABLA 11

Componentes del Plan Municipal de

MEDIDAS TRANSVERSALES PARA LA RESILIENCIA HÍDRICA

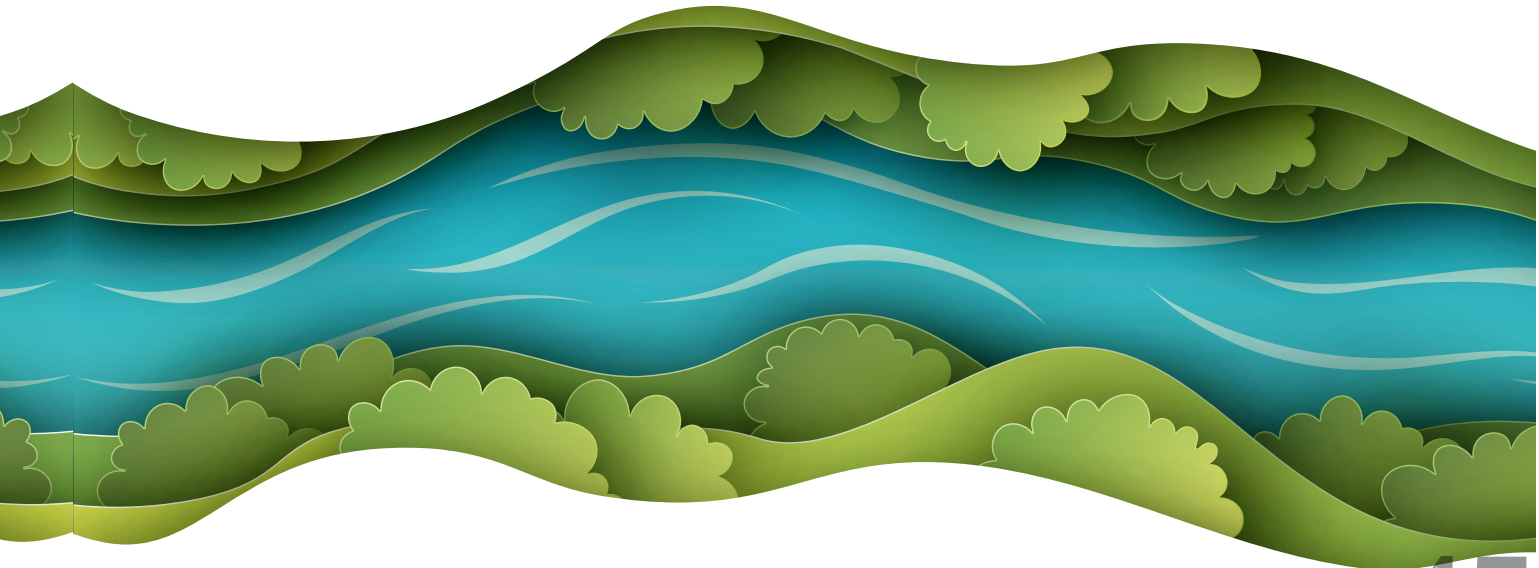
Eje Estratégico	ACCIÓN PRIORITARIA	PROYECTO	META
GESTIÓN DEL PROGRAMA	Impulsar consideraciones de género en la implementación del Plan	Consolidar participación de mujeres y jóvenes en proceso de gestión de recursos hídricos	Conformación de 6 organizaciones de mujeres y de jóvenes participantes en mesas de diálogo y plataforma de gestión de riesgo a nivel de subcuenca.
	Los avances y resultados del proyecto son compartidos con las poblaciones de la Cuenca, de Chitré y Los Santos, así como a nivel nacional e internacional	Estrategia de Difusión y Comunicaciones del Plan de Resiliencia Hídrica	Una estrategia de comunicación y difusión desarrollada e implementada
	Se cuenta con una estructura de gestión operativa para la implementación del plan de Resiliencia Hídrica en su primera fase (3 años)	Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación.	Estructura de gestión y sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación diseñado y en marcha
SUB-TOTAL			
GRAN TOTAL			

(**) Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental-POTA. ANAM, 2008. | (***) CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO DE MECANISMOS FINANCIEROS DE AGUA En el marco del Proyecto Tripartito "Fortalecimiento de la resiliencia de los recursos hídricos frente al Cambio Climático en dos ciudades de la cuenca del río La Villa del Arco Seco de Panamá", CATHALAC 2018, ver cuadro N° 15 Flujo de Fondos Movilizados, para el período de 5 años.



Resiliencia Hídrica de Los Santos

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN US$	RESPONSABLE/ALIADOS ESTRATÉGICOS*
Se conforman grupos organizados a nivel de cada subcuenca priorizada 5 y de Los Santos y se propicia su participación en las plataformas, mesas de diálogo y cursos de formación/capacitación, así como en el sistema de alerta temprana. $2,500 por año por grupo, por 3 años.	$45,000	Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: Comité de Cuenca, MiAMBIENTE, Consejos Municipales de la cuenca.
Mecanismo de Implementación: Diseño de estrategia de comunicaciones. Diseño y operación de página web y redes sociales. Boletines informativos. Apoyo a campañas de sensibilización y procesos de capacitación. Preparación de reportes y material de difusión. Coordinación de eventos locales, nacionales e internacionales del proceso de implementación del Plan. Propiciar presentación de avances y resultados en otros foros locales, nacionales e internacionales.	$64,000	Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: Municipio de Chitré, Comité de Cuenca, subcomité de relaciones públicas, medios de comunicación y MiAMBIENTE.
Mecanismo de Implementación: Conformación de Junta Directiva. Definición de la entidad responsable de la unidad de Gestión (MiAMBIENTE). Diseño estructura organizativa, con el respectivo Manual de Organización y Funciones. Plan de trabajo del Sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación (que se monitorea, cómo se mide y que impactos se obtienen).	$900,000	Municipio de Los Santos. Instituciones de Apoyo: Municipio de Chitré, Comité de Cuenca, MiAMBIENTE, IDAAN, MIDA, MIVIOT, MOP, representante Sociedad Civil, Sector Privado.
	1,089,000	
	$$6,882,400	



CUADRO RESUMEN

Con base a los componentes del Plan Municipal de Resiliencia Hídrica del Distrito de Los Santos, se considera la implementación de un conjunto de medidas estructurales y no estructurales para aumentar la resiliencia; sin embargo, debido a que gran parte de la cuenca del río La Villa está fuera del territorio municipal de Los Santos, habrán medidas que involucren las acciones y participación de otros actores relevantes, así como se sugiere el trabajo coordinado y conjunto con el municipio de Chitré.

Las fichas que a continuación se presentan, constituyen un modelo guía de planificación; sin embargo, de acuerdo con la entidad financiera y/o los alcances que se deseen agregar a cada una, las mismas pueden variar. Por otra parte, los montos indicados en cada una de ellas para su implementación representan un estimado, considerando que Los Santos y Chitré trabajarán en sinergia de esfuerzo y capital.

Del mismo modo, se debe considerar que los costos preliminares propuestos son referenciales de acciones similares, tanto en Panamá como en la región Centroamericana y requieren ser afinados, dado que las actividades y costos son estimados con base a condiciones actuales, pero que están orientados a el quehacer de las autoridades locales, entidades y profesionales especializados, como base para la elaboración de las propuestas de pre inversión, factibilidad y definitivas para la implementación de los proyectos propuestos.

Finalmente, cabe recalcar que las propuestas y fichas de proyecto desarrolladas comprenden un conjunto de acciones que son complementarias a las que ya se vienen desarrollando en las provincias de Herrera y Los Santos, en la cuenca del río La Villa y en ambos municipios, por iniciativas de las autoridades locales y entes especializados en la actualidad.

En la tabla 12 se presenta un resumen de los proyectos propuestos y el presupuesto estimado para su implementación.

La ficha permite señalar los beneficios del proyecto y la población a ser atendida, igualmente se identifica[17] a las entidades responsables y los actores participes del proyecto. Para mayor entendimiento, en los Anexos se presenta un formato modelo de ficha de proyecto y la descripción de sus componentes.

17 | Las entidades responsables y actores partícipes son resultado del proceso de consulta realizado en el Taller de Grupos Focales de Participación N° 8 llevado a cabo por CATHALAC el 29 y 30 de mayo del 2018 en La Villa de Los Santos.

Eje estratégico:

TABLA 12 | **COMPONENTES DEL BALANCE HÍDRICO MENSUAL DE LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA EN EL PERIODO 1985-2014**

Valores en milímetros (mm).

Variables del balance hídrico	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Flujo Base	0.74	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.71	0.72	8.58
Disminución de humedad del suelo	74.17	64.27	60.17	23.10	0.20	0.12	3.28	2.28	0.55	1.56	13.74	50.66	294.11
Evapotranspiración	76.07	64.61	64.43	57.24	71.37	80.17	87.48	94.81	99.51	106.04	92.55	83.50	977.77
Percolación	1.64	1.15	0.78	0.59	0.80	1.24	1.50	1.69	1.98	2.34	2.48	2.21	18.40
Incremento de humedad del suelo	0.08	0.07	1.86	6.50	85.82	60.79	22.70	31.90	40.12	42.53	10.43	0.32	303.11
Interflujo (Flujo lateral)	1.70	1.18	0.79	0.59	0.81	1.27	1.55	1.76	2.22	2.44	2.81	2.31	19.43
Precipitación	10.43	5.25	8.42	51.65	202.65	208.36	172.14	217.29	260.57	309.11	205.53	76.80	1728.20
Escorrentía superficial	4.36	1.79	1.84	9.10	43.34	64.31	61.50	88.72	116.59	156.62	110.30	38.39	696.86

TABLA 13 | **FICHA RESUMEN DE PROYECTOS ELABORADOS Y COSTO ESTIMADO FUNCIÓN DE LOS EJES ESTRATÉGICOS PROPUESTOS**

EJE ESTRATÉGICO	FICHA DEL PROYECTO	Nº FICHA	COSTO POR ($)
Gobernanza y Participación	Planes de ordenamiento territorial municipal	1	75,000
	Catastro rural	2	80,000
	Catastro urbano	3	150,000
	Plan de desarrollo urbano	4	75,000
Fortalecimiento y formación de capacidades/ Sensibilización Sistema de alerta temprana	Creación de base de datos y gestión de la información	5	172,000
	Programa de asistencia técnica a productores agropecuarios	6	150,000
	Capacitación en CC y Gestión de Recursos Hídricos	7	223,300
	Campañas de sensibilización	8	75,000
	Sistema de alerta temprana	9	26,500
Reducción de vulnerabilidad y adaptación	Sistema de la calidad de agua en la cuenca del rio La Villa	10	172,000
	Redes de observación y monitoreo de variables hidrometeorológicas	11	390,000
	Evaluación e identificación de zonas de inundación y deslizamiento	12	480,000
	Estudios de redes de drenaje urbano	13	150,000
Gestión del programa	Evaluación e identificación de zonas de sequía y carencia de recursos hídricos	14	2,275,000
	Estudios y construcción de desarenadores	15	2,150,000
	Implementación POTA de la cuenca del río La Villa	16	1,000,000
	Estrategia de difusión y comunicación	17	64,000
	Sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación	18	790,000

Anexo 1

FICHA DEL PROYECTO
NOMBRE DEL PROYECTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA Se definirá la ubicación donde se desarrollará el proyecto

ENTIDAD PROMOTORA Entidad que promueve este proyecto

ACTORES PARTICIPANTES Definir los actores participantes

PLAZO DE EJECUCIÓN Definir el plazo de la ejecución del proyecto

BENEFICIARIOS Señalar la población beneficiaria en número

FUENTE DE FINANCIAMIENTO Definir los aportantes

OBJETIVO
Se describirán los objetivos del proyecto

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:
Se definirá un breve resumen del proyecto

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:
Se detallará las acciones a implementar para la realización del proyecto

RESULTADOS ESPERADOS:
Se identificarán los resultados esperados por parte del proyecto

COSTO DEL PROYECTO Se definirá el costo total del proyecto en la moneda local "Balboa"

BENEFICIO DEL PROYECTO:
Se hará un análisis del beneficio del proyecto que busca cubrir las dificultades encontradas en los distritos.

En las siguientes fichas se describen los proyectos propuestos y priorizados por los actores clave de la cuenca del río La Villa, durante los talleres de participación.

EJE ESTRATÉGICO GOBERNANZA Y PARTICIPACIÓN

FICHA DEL PROYECTO #1
PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPAL

UBICACIÓN GEOGRÁFICA Municipios de Los Santos y Chitré.

ENTIDAD PROMOTORA Municipios de Los Santos y Chitré.

EJE ESTRATÉGICO GOBERNANZA Y PARTICIPACIÓN

FICHA DEL PROYECTO #1
PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPAL

ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Los Santos y Chitré, MIVIOT, SIG, Departamento de Gestión de Riesgo y Desarrollo Comunitario, Departamento de Ingeniería Municipal, Junta Técnica, ANATI, MiAMBIENTE, Comunidad.
PLAZO DE EJECUCIÓN	6 meses.
BENEFICIARIOS	Toda la población del Distrito de Chitré y Los Santos.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del distrito o buscar el apoyo de entidades del gobierno central. Posibles fondos de Cooperación Técnica Internacional y Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, BM, PNUD.

OBJETIVO

Contar con un Plan de Ordenamiento Territorial POT como instrumento de gestión que oriente la ocupación y uso del territorio municipal, incluyendo áreas de expansión y crecimiento urbano, a elaborarse de manera participativa y coordinada entre ambos municipios al compartir una cuenca común.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Al momento no se cuenta con Plan de Ordenamiento Territorial (POT) en los municipio de Los Santos y Chitré. En el caso de Chitré se tiene una propuesta pero esta no ha sido validada, debido a que no es compatible con el espacio territorial urbano, y se necesita corregir o subsanar algunas áreas que necesitan cambios de uso de suelo, con una tendencia a integración de los diversos corregimientos al tejido urbano y en el caso de Los Santos, no hay una propuesta desarrollada, más aún cuando cuenta con un área urbana en vías a integrarse al área urbana de Chitré y una amplia área rural.

Ante esta coyuntura urge la necesidad de contar con una herramienta de gestión que permita planificar el territorio integrando la planificación física y social con las variables ambientales; en particular, identificando áreas de expansión urbana, áreas de reserva paisajística y ecológica (como ecosistemas de manglares), áreas rurales, contribuyendo a que los gobiernos orienten la regulación y promoción de ubicación y desarrollo del territorio urbano. Es importante que este plan tome en cuenta el enfoque de riesgo hídrico, el de riesgo de desastre y de resiliencia. Además, es una oportunidad para incluir la evaluación de ecosistemas y posible creación de áreas municipales protegidas o de preservación, como sería la zona de manglares costeros, ecosistema que debe ser coordinado con los municipios que comparten dicho ecosistema.

Se recomienda que los planes de ordenamiento territorial municipal de ambos municipios, sean desarrollados de manera compartida en tanto se prevé que las áreas urbanas de Chitré y La Villa de Los Santos se constituyan en breve plazo en lo que se denomina un continuo urbano y por ende se deben compatibilizar los usos del territorio urbano de manera conjunta y complementaria.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Se estima un período de 6 meses donde se requerirá por distrito un equipo que incluya 1 coordinador (arquitecto /planificador urbano) y al menos 3 profesionales (sociólogo, economista, geógrafo-especialista ambiental). Se debe realizar la digitalización de información georeferenciada (SIG).

En todo momento debe haber reuniones de coordinación (reunión de inicio, consulta diagnóstico, consulta propuesta, presentación final); adicionalmente, se deben considerar reuniones periódicas de los equipos de trabajo de Chitré y Los Santos, así como con los actores que conforman cada distrito para que sea un documento que tome en cuenta los aportes y compromisos de todas las partes interesadas.

Se puede contemplar el apoyo del MIVIOT en cuanto a asistencia técnica, financiera y orientación; sin embargo, el desarrollo del POT debe ser labor coordinada de ambos municipios.

RESULTADOS ESPERADOS:

- Plan elaborado y validado mediante resolución municipal.
- Plan que tome en cuenta el enfoque de riesgo hídrico y riesgo a desastres.
- Plan validado por los actores del municipio.

COSTO DEL PROYECTO	Se considera el costo de 75 mil balboas para el desarrollo de los dos planes sinérgicos y complementarios de Chitré y Los Santos, que incluye el pago de honorarios y gastos logístico para encuentros de coordinación.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

El principal impacto es de gobernabilidad, que permitirá contar con un instrumento de gestión municipal con normas claras que facilite el proceso de inversión pública y privada, como parte de los planes estratégicos distritales de desarrollo, a nivel urbano y rural, con criterios de resiliencia y seguridad hídrica. Además se podrá evaluar la creación de un área municipal protegida del ecosistema de manglares, su plan de uso y preservación más allá incluso de los propios límites municipales.

La población beneficiaria estimada es el total de las poblaciones de ambos municipios (aprox. 85,000 habitantes).

FICHA DEL PROYECTO #2
CATASTRO RURAL

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Distrito de Los Santos.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidad de Los Santos, MIDA, Gobierno central.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidad de Los Santos, Gobierno central, ANATI, MIDA, MiAMBIENTE, CGR-INEI y Comunidad.
PLAZO DE EJECUCIÓN	6 meses.
BENEFICIARIOS	Agricultores de los corregimientos de Los Santos, MIDA, Autoridad Municipal.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del distrito o buscar el apoyo del entidades del gobierno central Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, WB, UNDP.

OBJETIVO

Contar con el catastro rural para la región de Los Santos para una eficiente gestión del recurso suelo en el ámbito municipal.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

En el distrito de Los Santos se tiene que de los 14 corregimientos 13 son rurales es por ello necesario contar con un catastro rural que permita una descripción verdadera y exacta de la situación jurídica de la tierra que permita apreciar la situación agraria respecto a la tenencia y derechos de propiedad para dinamizar el mercado local.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Para poder lograr un catastro de aprox.4.000 has rural, se debe contar con un equipo mínimo de 4 profesionales: 1 coordinador y 3 especialistas en las ramas de sociología, economía y geografía, especialista ambiental. Aparte por la dimensión de territorio, es necesario buscar un acuerdo con universidades para que puedan brindar voluntarios que apoyen al levantamiento catastral (mínimo de 4 estudiantes). El proyecto deberá contar con 1 Dron, transporte, GPS y la logística necesaria para el levantamiento del catastro.

RESULTADOS ESPERADOS:

Catastro rural implementado para 13 corregimientos de Los Santos (4,000 ha).

COSTO DEL PROYECTO	Estación del SIG: Dron (B/. 10 mil) Insumos para voluntario (B/. 3 mil) Transporte (B/. 3 mil) Logística (B/. 10 mil) Personal: Equipo de levantamiento muestreo (B/. 54 mil) Total B/. 80 mil

ANÁLISIS DEL COSTO- BENEFICIO DEL PROYECTO:

Un catastro rural nos permitirá apreciar la situación de la disponibilidad del suelo agrario en el distrito, dándonos una dimensión real del espacio y adecuada gestión del mismo, así como definir los términos de propiedad y uso de la tierra mediante el registro que evitará futuros conflictos de tierra. En este proceso permitirá promover políticas agrarias que generen mayor ingresos en la población mejorando su situación socioeconómica, contribuyendo a la erradicación de la pobreza, un eficiente mercado de la tierra y generación de recursos para la administración municipal.

FICHA DEL PROYECTO#3
CATASTRO URBANO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Los Santos y Chitré, gobierno central.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Los Santos y Chitré, gobierno central, ANATI, MIVIOT, Departamento de Gestión de Riesgo y Desarrollo Comunitario, Departamento de Ingeniería Municipal. MIVI, CGR-INEC y comunidad.
PLAZO DE EJECUCIÓN	6 meses.
BENEFICIARIOS	Toda la población de los municipios de Chitré y Los Santos.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del municipio o buscar el apoyo del entidades del gobierno como ANATI y MIVIOT.

OBJETIVO

Contar con un catastro urbano de los municipios de Chitré y Los Santos, como sistema de gestión de información de los bienes inmuebles, propietarios y predios ubicados en las zonas urbanas de ambos municipios, facilitando el mercado de bienes inmobiliarios y generación de renta municipal.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

En el municipio de Chitré se cuenta con un área urbana y por el lado de Los Santos, la cabecera es urbana, la cual está en pleno crecimiento demográfico y aumento de la densidad poblacional. Es necesario realizar un levantamiento de las propiedades que permita una planificación urbana ordenada, que se convierta en una herramienta de gestión municipal.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Para poder lograr un catastro, se debe contar con un equipo mínimo de 4 profesionales: 1 coordinador y 3 especialistas en las ramas de sociología, economía y geografía (especialista ambiental). Aparte por la dimensión de territorio, es necesario buscar un acuerdo con universidades para que puedan brindar voluntarios que apoyen al levantamiento catastral (mínimo de 4 estudiantes). El proyecto deberá contar con 2 drones (uno por cada municipio), transporte, GPS y la logística necesaria para el levantamiento del catastro.
Todo este proceso debe contar con el apoyo técnico del personal del SIG y de otros actores locales pertinentes.

RESULTADOS ESPERADOS:

Catastro urbano implementado que cubra el área de Chitré y Los Santos (1,000 ha).

COSTO DEL PROYECTO	Estación del SIG: 2 drones (B/. 20 mil) Insumos para voluntarios (B/. 5 mil) Transporte y GPS (B/. 10 mil) Logística adicional (B/. 15 mil) Personal: Equipo de levantamiento muestreo (B/. 100 mil) Total B/. 150 mil.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Un catastro urbano permitirá gestionar el registro de predios, propietarios y bienes inmuebles de los municipios, facilitando y dinamizando el mercado inmobiliario, generación de rentas municipales y el ordenamiento territorial. Permitirá al gobierno municipal, la movilización de inversiones privadas y de infraestructura pública.

FICHA DEL PROYECTO#4

PLAN DE DESARROLLO URBANO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Los Santos y Chitré.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Los Santos y Chitré, MIVIOT, MINSA, ANATI, MIVI y sociedad civil.
PLAZO DE EJECUCIÓN	6 meses.
BENEFICIARIOS	Todo la población de los municipios de Chitré y Los Santos, autoridades municipales, entidades de gobierno.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del municipio o buscar el apoyo del entidades del gobierno central. Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, BM, PNUD.

OBJETIVO

Orientar el crecimiento urbano, vialidad y los usos de suelo, densidades de uso y definición de áreas de esparcimiento y reserva para el crecimiento ordenado de la ciudad, debidamente articulado entre ambos distritos.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Este proyecto consiste en elaborar un Plan de Desarrollo Urbano, considerando las localidades de Chitré y La Villa de Los Santos de manera conjunta, que permita identificar las áreas de expansión urbana y el reglamento de zonificación.
El documento expone la necesidad de contar con un ordenamiento territorial a nivel urbano, en el que se expresen las previsiones para la organización y el desarrollo futuro de la ciudad, y se puedan instrumentar e implementar las normativas necesarias, vinculado al POT y POTA de la cuenca.
Así mismo se contempla las variables de riesgo y seguridad hídrica, estableciendo las áreas de mayor demanda, exposición y sensibilidad.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Para desarrollar el plan se estima un período de 6 meses, donde se requerirá por municipio un equipo que incluya 1 coordinador (arquitecto/planificador urbano) y 3 profesionales (sociólogo, economista, geógrafo, especialista ambiental).
Se prevé un proceso participativo impulsando reuniones de coordinación entre ambos municipios, así como con actores relevantes de los mismos.
Se prevé al menos 4 reuniones (inicio, consulta diagnóstico, consulta propuesta, presentación final) con los actores que conforman las localidades de Chitré y La Villa de Los Santos, para el conocimiento y empoderamiento de todas las partes interesadas.
Se puede contemplar el apoyo del MIVIOT en cuanto a asistencia técnica, financiera y orientación; sin embargo, el desarrollo del Plan debe ser labor coordinada de ambos municipios.

RESULTADOS ESPERADOS:

Plan de desarrollo urbano elaborado y validado mediante resolución municipal. Plan validado por todos los actores del municipio.

COSTO DEL PROYECTO	Se considera el costo de $75 mil para el desarrollo del Plan de Desarrollo Urbano que incluya el pago de honorarios y gastos logísticos para encuentros de coordinación.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

El Plan de Desarrollo Urbano permite identificar, dimensionar y proponer soluciones a los problemas urbanos y territoriales de Chitré y Los Santos, previendo los requerimientos y normativas urbanas del futuro.
Este Plan priorizará la atención y focalizará intervenciones en los distintos sectores urbanos que necesiten de mayores niveles y prioridades de inversión, además de proponer una estrategia acordada con las autoridades de ambos municipios para el crecimiento sinérgico y articulado de sus ciudades a largo plazo, con un aprovechamiento del espacio urbano de manera sostenible.

FICHA DEL PROYECTO#5
GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Los Santos y Chitré.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Chitré y Los Santos y Consejos Municipales de Chitré y Los Santos, Plataforma Municipal de gestión del territorio, riesgos y CC.
PLAZO DE EJECUCIÓN	1 año.
BENEFICIARIOS	Autoridades municipales, entidades públicas y privadas.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del municipio o buscar el apoyo del entidades del gobierno central. Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, BM, PNUD.

OBJETIVO

Instalar un SIG que permita contar con información georeferenciada para los procesos de gestión territorial, urbana y de otros servicios de ambos gobiernos locales.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto plantea instalar un SIG que permita capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada, con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión de riesgos. Este sistema se debe de trabajar en ambos municipios para que se tenga información en tiempo real y permita una rápida toma de decisión por parte de las autoridades.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Para ponerlo a funcionar, se deberá en un primer momento, instalar la estación del SIG. Este Sistema debe contar con dos servidores (uno en cada municipio) y 4 terminales (2 por municipio con software), además debe contar con un software permanente y una licencia anual. También es importante incluir dos impresoras.

En un segundo momento, se debe contar con un equipo de profesionales para los municipios que administren el SIG (1 coordinador y 1 especialista de apoyo por municipio) quienes se encarguen de la recopilación de la información y la sistematización de la misma. Es necesario que se cuente con un plan de trabajo consensuado por todos los actores involucrados.

RESULTADOS ESPERADOS:

SIG instalado y funcionando que procese información para cada municipio. Autoridades disponen de información en tiempo real para su análisis en políticas públicas y planificación; personal local capacitado para actualizar la información del sistema; autoridades y las entidades públicas y privadas, disponen de información oportuna y de alta calidad.

COSTO DEL PROYECTO	Estación del SIG: 4 terminales (B/. 40 mil) 2 impresoras (B/. 5 mil) 2 servidores (B/. 10 mil)	1 software permanente (B/. 40 mil) 1 licencia anual (B/. 5 mil) Personal: 2 Coordinadores al año (B/. 48 mil) 2 Especialista de apoyo al año (B/. 24 mil)	Total B/. 172,000.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

El proyecto permitirá tener una base de datos con referencia al territorio para el diseño, implementación, monitoreo y toma de decisiones de gestión del espacio urbano y rural municipal. Por ejemplo, identificar las áreas de menor disponibilidad de recurso hídrico en cuanto a antigüedad y cobertura de redes por cada predio, diseño y habilitación de la red de drenaje urbano, flujos de transporte y necesidades de movilidad local, áreas de riesgo entre otros sectores. También permitirá obtener los indicadores y zonas locales de cobertura de servicios públicos y medir el impacto de las políticas económicas y sociales. El SIG permitirá ofrecer a las autoridades distritales y sector público y privado, información oportuna y de alta calidad y con capacidad de registrar a nivel de predio, personas e inmuebles, los aportes al erario local, mediante la incorporación de nuevas tecnologías informáticas así como para la provisión a la ciudadanía de los servicios de las municipalidades de Chitré y Los Santos.

Eje estratégico:
FORTALECIMIENTO Y FORMACIÓN DE CAPACIDADES/SENSIBILIZACIÓN

FICHA DEL PROYECTO#6
PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA A PRODUCTORES AGROPECUARIOS

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Los Santos y Chitré, MIDA y Comité de Cuenca.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Los Santos y Chitré, MIDA, MiAMBIENTE, Comité de Cuenca, IDIAP, ISA y universidades.
PLAZO DE EJECUCIÓN	12 meses.
BENEFICIARIOS	Productores agropecuarios y forestales, MIDA.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del municipio o buscar el apoyo del entidades del gobierno central. Presupuesto de MIDA. Posibles fondos de CTI. Desarrollo de propuesta para Fondo Verde, CAF, BM.

OBJETIVO

Mejora de prácticas culturales de cultivos y ganadería para hacer frente al CC y contaminación en la cuenca del río La Villa e incrementar la producción y productividad agropecuaria de ambos municipios y de la cuenca.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en brindar asistencia técnica a los productores agrarios de los municipios de Los Santos y Chitré. Este proyecto busca la transferencia, la aplicación y la sostenibilidad de tecnologías diseñadas que permitan el crecimiento, competitividad, sostenibilidad ambiental y social de los productores.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Para este proyecto se considerará parcelas piloto/demostrativas de cultivos agroforestales y de producción porcina y bovina. Para ello, en una primera etapa se priorizarán 10 parcelas de 1 has para un total de 50 has. La división de las parcelas será la siguiente:
5 parcelas de cultivos agroforestales (1 por subcuenca)
5 parcelas de producción agropecuaria (1 por subcuenca)
En un periodo de 12 meses se capacitará al 70 % de los productores (en los dos municipios hay un total de 1,474 productores) de forma gradual en grupos de 40 a 50 productores. Se considera la transferencia de técnicas para mejorar la productividad y el uso de tierra y que puedan hacer frente al cambio climático (CC). En este proceso es necesario contar con el apoyo del MIDA y MiAMBIENTE.

RESULTADOS ESPERADOS:

1,032 agro productores capacitados.
Mejora de sus prácticas culturales de cultivos agroforestales con técnicas de preservación de suelos, gestión de agua y deshechos, tratamiento post cosecha en un contexto de CC.

COSTO DEL PROYECTO

Personal
1 especialista producción bovina y porcina (B/. 12 mil), 1 especialista producción agrícola (B/. 12 mil)
Logística
10 Reuniones de capacitación forestal (B/. 50 mil)
10 Reuniones de capacitación para el tema de producción agropecuaria (B/. 50 mil)
Insumos adicionales (B/. 6 mil)
Kits entregados a los productores (B/. 20 mil)
Total B/. 150,000.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Mejorar la producción agrícola y reducir las pérdidas por sequías y lluvias intensas, enseñando a los productores nuevas técnicas de regadío y de siembra, y a la vez generar un impacto ante la migración y el abandono del campo. En el caso de la ganadería, el uso de los residuos orgánicos para su reutilización con fines agrícolas, constituyendo una fuente de mejoramiento de la calidad de los suelos, y contribuir al control de la contaminación ambiental.

FICHA DEL PROYECTO#7
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN CC Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

UBICACIÓN GEOGRÁFICA Municipios de Los Santos y Chitré.

ENTIDAD PROMOTORA Municipalidades de Los Santos y Chitré.

ACTORES PARTICIPANTES Municipalidades de Los Santos y Chitré, MEDUCA, Fundación Ideas Maestras, MiAMBIENTE, Organizaciones de productores, universidades y sociedad civil.

PLAZO DE EJECUCIÓN 3 años.

BENEFICIARIOS Autoridades municipales, profesionales, productores, sociedad civil, docentes y estudiantes.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO Presupuesto del municipio o buscar el apoyo del entidades del gobierno, Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, BM, PNUD.

OBJETIVO

Fortalecer capacidades en Gestión de Recursos Hídricos y en CC a la población.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en fortalecer las capacidades en Gestión de Recursos Hídricos para distintos grupos de población: productores, profesionales, universidades y sociedad civil, docentes y estudiantes.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Se diseñarán cursos de gestión de recursos hídricos y CC que se impartirán en 3 años, en tres periodos en el año con una duración de 4 meses cada uno, y con un alumnado de 30 a 35 personas. Este curso se dirige a cuatro grupos: Productores, Profesionales/Autoridades Locales y Sectoriales, Universidades y Sociedad Civil.
También se capacitará al 75 % de los docentes de primaria, pre media y media (representa un total de 966 profesores en los dos municipios), se orienta a fortalecer capacidades al 100% de las escuelas de Chitré y Los Santos (13,000 alumnos en total). Como un modelo de la propuesta se ha tomado como referencia la propuesta Mi Escuela Limpia y Verde, 2018 elaborado por Fundación Ideas Maestras.

RESULTADOS ESPERADOS:

9 cursos de gestión de recursos hídricos y CC para profesionales y productores.
9 cursos de gestión de recursos hídricos y CC para la sociedad civil y universidades. 966 profesores capacitados en gestión de recursos hídricos y CC.
1,300 estudiantes capacitados en gestión de recursos hídricos y CC.

COSTO DEL PROYECTO	Cursos al año para un total de 18 en tres años. ($ 90,000) Capacitación de 966 profesores $50 c/u. (B/. 48,300) Capacitación de 13,000 Estudiantes $5 c/u. (B/. 65,000) Gasto logística y otros (B/. 20,000). Total B/. 223, 300.

ANÁLISIS DEL COSTO- BENEFICIO DEL PROYECTO:
Esta capacitación a distintos grupos permitirá que la población tenga un conocimiento sobre la gestión adecuada a sus recursos hídricos; esto facultará el que puedan generar conciencia sobre un adecuado uso del agua y su manejo en su vida diaria.

FICHA DEL PROYECTO#8
CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Los Santos y Chitré.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Los Santos y Chitré, IDAAN, MINSA, MIDA, Comité de Cuenca, universidades, Organización de productores, medios de comunicación local y regional.
PLAZO DE EJECUCIÓN	6 meses.
BENEFICIARIOS	Autoridades municipales, entidades públicas y privadas, medios de comunicación . Población de los dos municipios.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del municipio con apoyo de entidades del gobierno central, fondos de CTI y ONG.

OBJETIVO
Realizar campañas de sensibilización para incidir en la población de Los Santos y Chitré y potenciar su empoderamiento y compromiso con la seguridad hídrica y el desarrollo local sostenible en un contexto de CC.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:
El proyecto busca sensibilizar a la comunidad sobre la gestión del recurso hídrico para que se empoderen en el tema, logrando un cambio de actitud que mejorará la calidad de vida en la perspectiva de alcanzar el desarrollo local sostenible con el medio ambiente. Este proceso se realizaría a través de talleres comunales, diseño de spots publicitarios y de materiales como folletos o manuales sobre la gestión de recursos hídricos.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:
Se propone realizar: Diseño de campaña. Encuesta de entrada. Elaboración de materiales. Desarrollo de campaña. Encuesta de salida.
Desarrollo de 3 talleres que busquen concientizar a la población en diversos temas relacionados con la gestión del recurso hídrico. Los temas a tratar son: 1 taller de mejora de prácticas de uso de agua tanto en el uso personal, doméstico, uso agrario, entre otros. 1 taller de seguridad alimentaria y CC, con alternativas en gestión de agua en épocas de abundancia y de sequía, así como el manejo de agroquímicos alternativos. 1 taller sobre la salud de la población y CC, donde se considerarán los impactos de la salud por la calidad de agua y el surgimiento de vectores.
Relacionado a estos talleres, se elaborarán manuales y guías a entregar a los participantes. Así como elaborar y distribuir material informativo a la población con un lenguaje práctico. Es necesario buscar el apoyo de los medios de comunicaciones regionales y locales para difundir algunos mensajes de la campaña prevista.
En todo este proceso se deberá contar con la asistencia de las entidades del gobierno como MINSA, IDAAN y MIDA.

RESULTADOS ESPERADOS:
Campaña de difusión y concienciación. 3 talleres de sensibilización (mejora y práctica y uso del agua, seguridad alimentaria y salud de la población). Materiales didácticos distribuidos.

COSTO DEL PROYECTO	Materiales de difusión para los 3 temas (B/. 30 mil). Diseño de campaña B/. 10,000. Implementación de campaña (pautas radiales y periodísticas, material a distribuir) B/. 17,000. Encuestas de entrada y salida B/. 1,000. Logística para los talleres (B/. 12 mil). Personal: 1 especialista que trate de salud y detección de vectores (B/. 5 mil). 1 especialista en educación alimentaria (B/. 5 mil). 1 especialistas en prácticas de uso del agua (B/. 5 mil). Total B/. 75,000.

BENEFICIO DEL PROYECTO:
Este proyecto generará materiales de difusión y fortalecimiento de capacidades y conciencia sobre la gestión adecuada de los recursos hídricos, contribuyendo al conocimiento y cambio de actitudes sobre el uso del agua, su conservación y uso sostenible en la perspectiva de mejorar las capacidades de gestión a nivel familiar, académico, profesional y de las entidades responsables de la toma de decisiones sobre la seguridad hídrica en los ámbitos locales. Se propicia la participación y coordinación de los medios, sociedad civil y entidades especializadas, en conjunto con la autoridad local. Se prevé la participación de ONGs locales, medios de comunicación y prensa, sociedad civil organizada y universidades.

Eje estratégico:

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

FICHA DEL PROYECTO#9
SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Los Santos y Chitré, Comité de cuenca.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Los Santos y Chitré, SINAPROC. MINSA, MiAMBIENTE, Comité de Cuenca, CATHALAC.
PLAZO DE EJECUCIÓN	1 año.
BENEFICIARIOS	Autoridades municipales, entidades públicas y privadas. Presupuesto del distrito con apoyo de entidades del gobierno central.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Fondos internacionales como Fondo Verde, BID, BM, PNUD, otras entidades con carteras de financiamiento para la atención del clima y ambiente.

OBJETIVO
Implementar el Sistema de Alerta Temprana (SAT) que permita la reducción de las afectaciones, pérdidas y/o daños en rubros económicos relevantes a nivel regional, ante amenazas naturales y asociados a episodios de contaminación de agua, así como en la pérdida de vidas, mediante el trabajo conjunto entre los actores clave y la comunidad, para logar un esquema de coordinación con la sostenibilidad y niveles de participación debidos.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:
El proyecto plantea instalar un SAT, como una herramienta de coordinación y ejecución conjunta e integral al considerar a los actores clave institucionales y la comunidad en general, para el monitoreo, reporte y alerta temprana de amenazas o eventos extremos que más afectan a la región, y particularmente a los rubros económicos que dan sustento a la sociedad en su conjunto. Este SAT, buscará proveer información oportuna ante el monitoreo y seguimiento de las amenazas como lluvias intensas o sequias, así como contribuirá en la reducción de pérdidas de vidas y disminuir el impacto económico y material en las poblaciones vulnerables afectadas por eventos destructivos y por contaminación de los recursos hídricos.

La eficacia de estos sistemas se fundamentan en el conocimiento de la existencia de riesgos, en la activa participación de las comunidades, en un compromiso institucional que involucra a la educación como factor indispensable para la toma de conciencia ciudadana y la diseminación eficiente de las alertas, además de garantizar una preparación constante.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Se recomienda primeramente establecer un Comité Organizador, el cual puede parte de un subgrupo de la Plataforma Municipal de Riesgos y adaptación al CC, por ejemplo. Este Comité deberá trabajar junto a los Comités a nivel de subcuencas, coordinados por el Comité de Cuencas y la asesoría de SINAPROC y operación del Centro de Operaciones de Emergencias (COE) Provincial. Una vez establecido el comité organizador, será posible ejecutar actividades en torno a:

La identificación de amenazas, definición de umbrales de riesgo y de potencial afectación;

El mapeo territorial de zonas e infraestructura propensas a daños, así como aquellas potencialmente útiles para casos de utilización en emergencias o desastres;

La planificación de acciones, roles y responsabilidades de todos los involucrados antes, durante, posterior y de recuperación o adecuación ante desastres;

La identificación de recursos disponibles (personal humano, infraestructura, equipamiento, fondos y potencial apoyo adicional) para la atención planificada ante cualquier etapa de la ocurrencia de una amenaza o impacto potencialmente desastroso;

La identificación, de sitios y diseño de una red de monitoreo sistemático (estaciones meteorológicas) que faciliten la información en tiempo real y de manera sistematizada.

El fortalecimiento de las capacidades locales individuales e institucionales para la operación, mantenimiento y sostenibilidad de las acciones del SAT.

Este proyecto contempla etapas de i) coordinación integral entre las partes, que cuenten con los conocimientos mínimos requeridos para el establecimiento de un SAT, así como un conocimiento homogénea entre los actores involucrados; ii) el desarrollo de planes de acción ante cualquier etapa de acción ante una amenaza o impacto potencialmente desastroso, incluyendo sus recursos disponibles, esquemas organizacionales y de sostenibilidad; iii) la planificación y diseño de una red de monitoreo sistemático para la provisión de información in situ, oportuna y más confiable posible para la generación de productos que faciliten la toma de decisiones; y iv) un proceso de fortalecimiento de las capacidades para lograr una adecuada instalación, operación y sostenibilidad de las acciones del SAT.

Así también, este proyecto contempla equipamiento básico que incluye radio, grupo electrógeno o batería, terminal PC que permita establecer el COE de la cuenca. Como un paso previo a la automatización de mediciones sistemáticas, es importante proponer tecnologías de bajo costo para la comunicación y medición de lluvia con participación comunitaria, donde su participación sea sostenibles en el tiempo.

Dicho Comité Organizador deberá implementar un SAT a la cuenca que tome en cuenta los siguientes pasos:

La lectura y registro de la medición de los instrumentos sobre el evento monitoreado con instrumentos pluviométrico e hidrométrico.

Interfase con el sistema de monitoreo de la calidad del agua.

Transmisión de los datos registrados y el procesamiento y análisis recibidos que permitirán realizar pronósticos de los caudales.

Establecimiento del nivel y tipo de alerta y difundir el nivel de alerta.

Activar Plan de Emergencias o Evacuación y preparativos en el ámbito local para respuestas ante inundaciones y episodios de contaminación del agua.

RESULTADOS ESPERADOS:

SAT ante lluvias / sequías funcionando de forma óptima. Comunidad empoderada con el SAT local.

COSTO DEL PROYECTO

Logística: Etapa de organización y evaluación (B/. 25,000) Elaboración de planes locales de SAT (B/ 45,000)
Diseño y análisis de factibilidad de red de monitoreo sistemático (estaciones meteorológicas) (B/. 40,000)
Equipamiento computacional para alojar el SAT (B/. 30,000) Radios (B/. 1,000)
Grupo electrógeno (B/. 2,500) Combustible (estimado anual) B/. 1,000 Terminal de PC (B/. 1,500) Correntómetros 2,000 c/u total B/. 10,000
Total B/.156,500.
El costo no contempla la conformación a nivel de subcuencas de participación comunitaria para monitoreo de caudales.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Hay registro de eventos de inundación y contaminación que han paralizado la provisión de agua potable, generado pérdidas significativas y afectado la salud de la población. Estos episodios de alta turbidez, desbordes y contaminación del río La Villa refuerzan la necesidad de monitoreo de dichas condiciones, que permita alertar a la población de manera oportuna y con suficiente tiempo acerca de la ocurrencia de dichos eventos y emitir las alertas y activar los protocolos necesarios para el buen recaudo de la población y salvaguardar su vida y salud. A nivel municipal permitirá la toma de manera anticipada las precauciones necesarias.

FICHA DEL PROYECTO#10

SISTEMA MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Cuenca del río La Villa / Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Comité de Cuenca, Municipalidades de Los Santos y Chitré.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Los Santos y Chitré, MINSA, IDAAN, universidad, comunidad organizada de 5 subcuencas.
PLAZO DE EJECUCIÓN	Implementación inicial 1 año, monitoreo posterior de manera constante.
BENEFICIARIOS	Autoridades municipales, entidades públicas y privadas, población de los dos municipios.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del municipio con apoyo de entidades del gobierno central. Fondos CTI para asistencia técnica.

OBJETIVO

Implementar el monitoreo de la calidad del agua de las cuencas para verificar el cumplimiento de las normas, el mejoramiento de las acciones para el control de la contaminación y disminuir el impacto sobre la salud y actividades de la población de la cuenca.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en la implementación de un sistema para medir el nivel de impacto ambiental a través del monitoreo en tiempo real de la calidad del agua con indicadores críticos. El sistema busca ser un sistema que permita al gobierno municipal un control de la calidad del agua y a las empresas fiscalizadoras a nivel nacional, poner medidas correctivas a las entidades públicas y privadas que cometan un delito y así evitar sucesos de contaminación como los ya ocurridos.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Para poder instalarlo se debe elaborar un estudio que permita evaluar cómo será la implementación del sistema de monitoreo de la cuenca. Este estudio permitirá identificar los puntos de muestreo y la logística necesaria. Se han identificado 20 puntos de análisis de muestras (5 afluentes/subcuencas y 5 en río La Villa) y una logística que debe incluir como mínimo una motocicleta, insumos, kits de muestra que permita un análisis mensual, semestral y anual. Igualmente hay que contar con dos especialistas de apoyo. Este proceso debe conectarse con la red de monitoreo de estaciones permanentes que miden, almacenan y transmiten los datos recolectados vía satelital de forma continua y en tiempo real, a un centro de control respecto a caudales.

RESULTADOS ESPERADOS:

Monitoreo continuo de la cuenca para medir la calidad de agua. Se cuenta con muestras mensuales, semestrales y anuales.

COSTO DEL PROYECTO

Estudio del sistema: B/. 20,000
Costos preliminares para logística (Anual): 2 motocicletas B/. 5,000
Combustible (1,800 gal/año) B/. 8,000, mantenimiento e imprevistos B/. 2,400 año, Kit de muestreo Semanal B/. 5,000, Insumos (B/. 500mes/ $6,000 anual) .

Personal
2 especialista de muestreo B/. 1,500 mes/B/. 8,000 año
Costo de muestras:
Muestras mensuales 20x 375 B/. 7,500
Muestras semestrales 20 x 750: B/. 15,000
Muestras Anuales 20 x 1,500: B/. 30,000
Total B/. 172, 000.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Ante los eventos ocurridos en la cuenca del río La Villa, es necesario crear un sistema de monitoreo de la cuenca, tomando muestras en el río y sus principales afluentes/sub cuencas, que permita que se pueda detectar con mayor prontitud si los índices de calidad de agua se han alterado o disminuido con potencial de poner en riesgo la salud y vida de la población y actividades productivas de la cuenca. Es necesario que se logre este monitoreo en tiempo real para la toma de decisiones, ya que en caso de contaminación del río La Villa desde el tiempo que se detectó al decreto de emergencia, pasaron 5 días lo que generó zozobra e impacto en la calidad de vida y salud de la población. Se considera como una interfase con el SAT a implementar con protocolos de actuación y respuesta.

FICHA DEL PROYECTO#11

REDES DE OBSERVACIÓN Y MONITOREO DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Cuenca del río La Villa / Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Los Santos y Chitré, CATHALAC.
ACTORES PARTICIPANTES	ETESA, SINAPROC, IDAAN, universidad, comunidad organizada de 5 subcuencas, CATHALAC.
PLAZO DE EJECUCIÓN	Implementación 1 año, posteriormente monitoreo constante.
BENEFICIARIOS	Autoridades municipales, universidad, población de los dos municipios.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del municipio con apoyo de entidades del gobierno central. Fondos internacionales como Fondo Verde, BID, BM, PNUD, otras entidades con carteras de financiamiento para la atención del clima y ambiente.

OBJETIVO

Fortalecer las redes de observación y monitoreo de variables hidrometeorológicas en la cuenca del río La Villa como insumo importante para la consolidación del proceso de planificación y gestión de recursos hídricos, el establecimiento del SAT y del monitoreo de la calidad del agua.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en fortalecer las redes de observación y monitoreo de variables hidrometeorológicas que incluyan las variables de temperatura, precipitación, escorrentía y turbidez. Estas redes deben ser integradas al proceso de información de muestras recogidas mediante el sistema de muestra de calidad de agua y de los SAT, que permita que las autoridades tengan conocimiento del estado del cauce del río La Villa para la toma de decisiones, así como brindar la información a la población y entidades especializadas para pronóstico y tendencia del clima actual y alimentar escenarios de clima futuro más precisos, así como proveer dicha información a los agentes económicos y sociales para sus tomas de decisión de siembra, cultivo, reservas de agua, posibles olas de calor, etc.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Este proyecto, deberá contemplar los avances logrados en el establecimiento del SAT, así como considerará el estado de las estaciones vigentes para el monitoreo y observación por parte de ETESA, a fin de lograr la mejor ubicación, resguardo del equipo y representatividad debida. Por ello, es importante la participación de la población del municipio, para lograr una red que permita el óptimo desempeño y sostenibilidad. Se propone también una serie de capacitaciones para el sector empresarial, agricultor, ganadero y turístico de la región, con fines de promover los beneficios de la red. Igualmente, se puede considerar la participación de los alumnos universitarios y las propias instituciones educativas para que jueguen un rol de voluntarios y de apropiación del mismo proyecto. Aunque es necesario el estudio preliminar para delimitar las mejores características de la red, se estima que la instrumentación de la red podrá considerar al menos 15 estaciones meteorológicas automáticas distribuidas en la cuenca alta, media y baja.

RESULTADOS ESPERADOS:

15 estaciones de redes de observación y monitoreo de variables hidrometeorológicas que mida la temperatura, precipitación, humedad, entre otras variables compatibles con la red de monitoreo hidrometeorológico de ETESA, bajo el resguardo de entidades públicas, privadas y de la sociedad civil para su operación sistemática.

COSTO DEL PROYECTO

Estaciones (B/. 2,500 c/u), total B/. 37,500.
Costo estimado de instalación (B/. 6,000 p/estación), total B/. 90,000. Equipo receptor/concentrador de información B/. 15,000. Equipamiento para transmisión remota B/. 45,000.
5 Charlas (uso de información climática para la planificación del desarrollo local, tendencias de eventos climáticos extremos en la provincia, etc.), (B/. 5,000).
No considera mantenimiento.
Total B/.192,500.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Dar mayor cobertura a la red de observación hidrometeorológica y contar con información para el análisis de las condiciones climáticas y series históricas de proyección del clima y caudales futuro para su uso en SAT, planificación del desarrollo local y de la cuenca.

Eje estratégico:

REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD Y ADAPTABILIDAD

FICHA DEL PROYECTO#12

EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE INUNDACIÓN Y DESLIZAMIENTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Chitré y Los Santos, gobierno central.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Chitré y Los Santos, SINAPROC, MiAMBIENTE, Comité de Cuenca, gobierno central, MINSA, MOP y MIVIOT.
PLAZO DE EJECUCIÓN	1 año.
BENEFICIARIOS	Autoridades municipales, entidades públicas y privadas y población de los dos municipios.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del municipio con apoyo de entidades del gobierno central, CTI.

OBJETIVO

Evaluar e identificar las zonas de inundación y deslizamiento que permita definir medidas estructurales y no estructurales para reducir el impacto de dichas amenazas, evaluación social y económica de las posibles pérdidas que sustenten dichas medidas.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto busca evaluar e identificar zonas de inundación y deslizamiento en el ámbito de los territorios municipales del río La Villa y principales afluentes del mismo, para elaborar el diseño de defensas ribereñas y áreas de reforzamiento ante deslizamientos, con posibles soluciones basadas en ecosistemas como reforestación de bosques de galería, recuperación de suelos, entre otras medidas. Se considera así mismo la estimación de daños probables en la infraestructura expuesta por efectos de inundaciones y deslizamientos, así como pérdidas en las actividades económicas principales e impactos sociales tales como pérdida de empleos, de actividades comerciales, entre otras, que permitan sustentar la necesidad de inversión en las medidas propuestas con una mirada de costo efectividad.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Para lograr este proyecto se realizará lo siguiente:

Estudio de evaluación de las áreas de inundación y deslizamiento, detallando el impacto social y económico sobre la infraestructura vital y áreas de producción. Este informe se hará detallado ("climate screening") con escala 1: 5,000, topografía a 0.50 cm, identificando la franja marginal de río La Villa y principales afluentes.

Estudio de factibilidad e ingeniería del diseño de medidas estructurales y no estructurales (vínculo con SAT y SIG) de reducción de vulnerabilidad a inundaciones y deslizamientos. Valoración económica de pérdida evitada como parte del análisis costo beneficio de las propuestas.

Evaluación de infraestructura vital y propuestas de blindaje de infraestructura vial y puentes, escuelas, centros de salud, sistemas de captación, potabilización y distribución, áreas de producción agrícola principalmente.

Se considera un módulo de capacitación a la población beneficiaria para el mantenimiento de las obras de encauzamiento, defensas ribereñas, propuestas basadas en ecosistemas que se identifiquen. Aparejado a las defensas ribereñas, se considera reforestación con especies forestales y arbustivas en márgenes ribereños de riesgo, así como posibles sistemas de drenaje.

RESULTADOS ESPERADOS:
Estudio de vulnerabilidad ante inundaciones y deslizamientos. Estudios de factibilidad. Informe de Evaluación de infraestructura vial y propuesta de blindaje. Reforestación de bosques de galería.

COSTO DEL PROYECTO Equipo de especialistas y logística necesaria para elaborar el Estudio de vulnerabilidad (B/. 150 mil).
Equipo de especialistas y logística necesaria para elaborar el Estudio de factibilidad (B/. 150 mil).
Equipo de especialistas y logística necesaria para elaborar la Evaluación de Infraestructura (B/. 150 mil).
6 talleres de capacitación en mantenimiento de la defensa ribereña, uno por subcuenca (B/. 30 mil).
Total B/.480,000.

BENEFICIO DEL PROYECTO:
Se contará con la información de áreas de inundación y deslizamientos en un contexto de cambio climático; así mismo, permitirá contar con información de pérdidas y daños evitados en infraestructura, costos sociales y económicos que sustentan las medidas estructurales y no estructurales a ser propuestas y adoptadas. Solo en el Fenómeno de El Niño, se estima una pérdida de B/. 72 millones en el periodo 2014-2015 y de B/. 102 millones en el 2016.

FICHA DEL PROYECTO#13
ESTUDIOS DE REDES DE DRENAJE URBANO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA Municipios de Los Santos y Chitré.

ENTIDAD PROMOTORA Municipalidades de Los Santos y Chitré.

ACTORES PARTICIPANTES Municipalidades de Los Santos y Chitré, IDAAN, MOP.

PLAZO DE EJECUCIÓN 1 año.

BENEFICIARIOS Autoridades municipales, entidades públicas y privadas y población de los municipios de Los Santos y Chitré .

FUENTE DE FINANCIAMIENTO Presupuesto del municipio o buscar el apoyo del entidades del gobierno central. Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, BM, PNUD.

OBJETIVO
Elaborar estudios para mejorar las redes de drenaje urbano de Los Santos, Chitré y La Villa.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:
El proyecto busca mejoramiento de las redes de drenaje urbano de Los Santos, Chitré y La Villa, que permita captar los excedentes de lluvia y tratarlos, para así evitar que se viertan directamente al río. Además, se prevé que permitirá mejorar los mecanismos necesarios para controlar los elementos contaminantes de las aguas residuales que se vierten en el río.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:
Para lograr este proyecto, es necesario realizar un estudio de redes de drenaje urbano, identificando y evaluando la capacidad de los drenajes urbanos y su preservación. Esta evaluación se hará con escala de 1:1,000 y topografía a 0.25m con imágenes de satélite. Además, se realizará un Estudio de Factibilidad y expediente técnico del mejoramiento de las redes de drenaje urbano de las ciudades de Los Santos, Chitré y La Villa, donde se incluirá el análisis de valoración económica de pérdidas evitadas, como parte del análisis costo beneficio de las propuestas.

RESULTADOS ESPERADOS:
Estudio de propuesta de mejoramiento de las redes de drenaje urbano de las zonas urbanas de las ciudades localidades de Los Santos, Chitré y La Villa.

COSTO DEL PROYECTO Especialista y logística necesaria para elaborar el estudio de identificación, evaluación y mejoramiento de redes de drenaje urbano (B/. 75 mil). Especialista y logística necesaria para elaborar el estudio de factibilidad (B/. 75 mil).
Total B/.150, 000.

BENEFICIO DEL PROYECTO:
Este proyecto permitirá evaluar el estado de situación de las redes de drenaje y el estado de conservación en que se encuentran, así como necesidades de rehabilitación y ampliación, tomando en consideración el espacio urbano actual y las áreas de expansión prevista, lo que conjuntamente con el estudio de factibilidad, permitirá elaborar un plan de acción y de gestión de infraestructura municipal por etapas y sectores de población, de manera de no dificultar la red de transporte y vial y disminuir el costo de mantenimiento y reparación de pistas y veredas.

FICHA DEL PROYECTO#14
EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE SEQUÍA Y CARENCIA DE RECURSO HÍDRICO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Chitré y Los Santos, gobierno central.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Chitré y Los Santos, IDAAN, MIDA, MiAMBIENTE, Comité de Cuenca, gobierno central, MOP, MINSA, productores, ONG, sociedad civil y comunidad.
PLAZO DE EJECUCIÓN	1 año.
BENEFICIARIOS	Autoridades municipales, entidades públicas y privadas y población de los municipios de Chitré y Los Santos.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Apoyo de entidades del gobierno central. Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, BM, PUND.

OBJETIVO
Elaborar estudios para el desarrollo e implementación de medidas contra la sequía y carencia del recurso hídrico, identificando medidas de reducción de su impacto, vinculado a la red de observación del clima y el SAT.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:
El proyecto busca el desarrollo e implementación de medidas contra sequías/carencia de recurso hídrico y la elaboración de estudios de factibilidad de estas medidas para contrarrestar períodos de carencia de recursos hídricos, sea por sequía o exceso de agua, de la demanda estacional, tomando en consideración la potencial ampliación de la frontera agrícola, así como períodos de estiaje y de alta afluencia de visitantes que dinamizan la economía local, como es la época de carnavales, disminuyendo, a su vez, episodios de contaminación de plásticos, su acumulación y altos costos de adquisición y disposición final.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:
Para lograr este proyecto se realizarán tres estudios y una evaluación:
Estudio de factibilidad técnica y"climate screening" de sistemas de reservorios y ampliación de la superficie de producción agro silvopastoril y red de irrigación/pozos óptima para una adecuada utilización del potencial hídrico de la cuenca, incluyendo un análisis costo-beneficio y de pérdidas evitadas.
Estudio para identificar propuestas de sistema multiuso de acumulación, regulación de caudales y distribución para áreas productivas de la cuenca del río La Villa.
Estudios de factibilidad y expedientes técnicos para 4 reservorios.
Se plantea como parte del proyecto la construcción de 4 reservorios, dividiéndose 2 por cada distrito dependiendo de la densidad poblacional y de la actividad económica que se realiza.

RESULTADOS ESPERADOS:
Estudios de factibilidad. Estudio para elaborar un sistema de reservorios de retención temporal de agua (Pólders o sistema regulado). 4 reservorios construidos y funcionando.

COSTO DEL PROYECTO	Especialista y logística necesaria para elaborar el Estudio de Factibilidad (B/. 75 mil). Especialista y logística necesaria para elaborar el sistema de reservorio B/. 100 mil). 4 reservorios (B/. 2millones 100 mil). Total B/. 2,275,000.

BENEFICIO DEL PROYECTO:
Este proyecto asegurará a los productores de la cuenca del río La Villa contar con disponibilidad de agua en los periodos de sequía, para darle al ganado, y los sistemas de riego.

FICHA DEL PROYECTO#15
ESTUDIOS Y CONSTRUCCIÓN DE DESARENADORES

UBICACIÓN GEOGRÁFICA Municipios de Los Santos y Chitré.

ENTIDAD PROMOTORA Municipalidades de Los Santos y Chitré, gobierno central.

ACTORES PARTICIPANTES Municipalidades de Los Santos y Chitré, IDAAN, Comité de Cuenca, MINSA, MiAMBIENTE, universidad y comunidad, gobierno central.

PLAZO DE EJECUCIÓN 1 año.

BENEFICIARIOS Autoridades municipales, entidades públicas y privadas y población beneficiada por la obra.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO Presupuesto del municipio o buscar el apoyo del entidades del gobierno.
Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, BM, PNUD.

OBJETIVO
Desarrollo e implementación de medidas contra turbidez/paralización de potabilizadoras.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:
El proyecto busca desarrollar estudios para la implementación de medidas contra la turbidez y la paralización de potabilizadoras, para ello es necesario un estudio de factibilidad y de valoración económica y perdida evitada. Seguido a esto se debe construir dos desarenadoras que ayuden a mejorar el funcionamiento de las potabilizadoras.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:
Para el desarrollo de este proyecto se deben elaborar dos estudios:
Estudio de factibilidad e ingeniería del diseño de medidas estructurales (vínculo con SAT y SIG) de reducción de vulnerabilidad e impactos.
Estudio de valoración económica de pérdida evitada como parte del análisis costo beneficio de las propuesta.
Además, se construirán dos desarenadores (uno para cada municipio), con lo que es una estructura que buscan retener la arena que traen las aguas servidas o las aguas superficiales, con el fin de evitar que ingresen y obstaculicen al proceso de tratamiento de agua, creando serios problemas en el proceso de potabilización del agua.

RESULTADOS ESPERADOS:
Estudio de Factibilidad. Estudio de valoración económica e impacto. 2 desarenadores (uno para Chitré y otro para Los Santos).

COSTO DEL PROYECTO Especialista y logística necesaria para elaborar el Estudio de Factibilidad (B/. 75 mil).
Especialista y logística necesaria para elaborar el Estudio de Valoración Económica (B/. 75 mil).
Construcción de 2 desarenadores (B/. 2 millones).
Total B/. 2,150,000.

BENEFICIO DEL PROYECTO:
Este proyecto ayudará a que se reduzca la turbidez del agua y reducir el riesgo que a la larga puede provocar la paralización de las potabilizadoras, contribuyendo a que no se detenga el servicio de agua potable para estos dos distritos. Según la consultoría para el Diseño de Mecanismos Financieros del Agua, cada día sin provisión de agua genera una pérdida de B/. 900 mil, sin contar los gastos asociados a esta pérdida en la población y calidad de vida.

FICHA DEL PROYECTO#16

IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL DE LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Chitré y Los Santos, gobierno central.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Chitré y Los Santos, IDAAN, MIDA, MiAMBIENTE, Comité de Cuenca, IDIAP, MEF, productores y comunidad.
PLAZO DE EJECUCIÓN	1 año.
BENEFICIARIOS	Autoridades municipales, entidades públicas y privadas y población beneficiada por la obra.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del municipio o buscar el apoyo del entidades del gobierno. Además, fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, BM, PNUD.

OBJETIVO

Elaborar estudios para el desarrollo e implementación de medidas contra los impactos de la sequía y carencia de recurso hídrico.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto busca restaurar el ecosistema y la capacidad agrológica de los suelos de la cuenca del río La Villa que han sido degradados, dañados o destruidos. Este proyecto se logrará con la elaboración de estudios y de obras para la restauración ecológica, y la conservación y reposición del capital natural, así como la restitución de los servicios ecosistémicos para su disfrute y aprovechamiento por parte de la población de los dos distritos.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Para lograr este proyecto se realizarán dos estudios:
Estudio de demanda de agua por ampliación de las áreas de producción agroforestal.
Estudio de valoración económica de pérdida evitada, como parte del análisis costo-beneficio de las propuestas.
Además de los estudios, se deberá hacer acciones para lograr la conservación del suelo y la producción agroforestal, como se detalla a continuación: Desarrollo agropecuario con técnicas de conservación de suelo y agua, con un área intervenida de 36,580 has. Desarrollo potencial para producción agroforestal/silvopastoril con un área intervenida de 14,100 has. Desarrollo del aprovechamiento forestal en bosque intervenido con un área intervenida de 800 has. Desarrollo de la producción forestal en el bosque pionero con un área intervenida de 23,410 has.
Es importante señalar que para una adecuada implementación, debe tomarse en cuenta el contexto cultural en el que se realiza la intervención, e incluso la emoción y el nivel de sensibilidad de cada uno de los pobladores y usuarios de los ecosistemas o paisajes a restaurar.

RESULTADOS ESPERADOS:

Estudio de demanda de agua. Estudio de costo-beneficio del proyecto. 36,580 ha., de desarrollo agropecuario con técnicas de conservación de suelo y agua. 14,100 ha., de desarrollo potencial para producción agroforestal/ silvopastoril. 800 ha., de desarrollo forestal en bosque intervenido. 23,410 ha., de desarrollo forestal en bosque pionero.

COSTO DEL PROYECTO	Equipo de especialista y logística para elabora el estudio de demanda de agua (B/. 75 mil). Equipo de especialista y logística para elabora el estudio de costo beneficio del proyecto (B/. 75 mil). Acciones para lograr la conservación del suelo, la producción agroforestal (B/. 850 mil). Total B/. 1 millón.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Este proyecto permitirá que se restauren áreas importantes de suelos degradados, mediante el desarrollo agropecuario y agroforestal. Esto fomentará la conservación del suelo, permitiendo la restauración y conservación ecológica, restituyendo, en el mediano y largo plazo, los servicios ecosistémicos para su disfrute y aprovechamiento por parte de la población de los dos municipios.

Eje estratégico:

GESTIÓN DEL PROGRAMA

FICHA DEL PROYECTO#17
ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Municipios de Los Santos y Chité.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Los Santos y Chitré.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipios de Los Santos y Chitré, Comité de Cuenca, MiAMBIENTE, medios de comunicación y subcomité de relaciones públicas.
PLAZO DE EJECUCIÓN	3 años.
BENEFICIARIOS	Autoridades municipales, entidades públicas y privadas y población beneficiada por la obra.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del municipios o buscar el apoyo de entidades del gobierno. Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, BM, PNUD.

OBJETIVO

Elaborar una estrategia de difusión y comunicaciones del Plan de Resiliencia Hídrica, manteniendo a los diversos actores relevantes informados del estado de implementación del Plan y los resultados de este, propiciando su participación.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto busca implementar una estrategia de difusión y comunicación que incluya la preparación de reportes, boletines, manejo de redes. Igualmente, es necesaria la mayor difusión, a través de eventos y foros.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Para lograr el objetivo previsto, se debe diseñar una estrategia de comunicación para poder difundir el alcance, los objetivos y resultados del Plan Municipal de Resiliencia Hídrica. Esta estrategia debe incluir:
Diseño y operación de página web y redes sociales. Boletines informativos. Apoyo a campañas de sensibilización y procesos de capacitación. Preparación de reportes y material de difusión.
Una acción importante es la realización de eventos locales, nacionales e internacionales del proceso de implementación del Plan, en donde se haga la presentación de los avances y resultados finales de cada actividad.

RESULTADOS ESPERADOS:

Estrategia de comunicación y difusión desarrollada e implementada.

COSTO DEL PROYECTO	Equipo de especialista que elabore la estrategia de comunicación (B/. 10 mil). Especialista de comunicaciones y gestión de redes de información 1,500 x 3 años B/. 54,000). Total B/. 64 mil.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Este proyecto permitirá dar a conocer a la población de los dos municipios, así como a los tomadores de decisión, los avances del proyecto, de esta manera, se les hace partícipes de los resultados y se les empodera. Una buena estrategia de difusión permitirá que los proyectos sean sostenibles en el tiempo.

FICHA DEL PROYECTO#18
SISTEMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Municipios de Los Santos y Chitré.
ENTIDAD PROMOTORA	Municipalidades de Los Santos y Chitré.
ACTORES PARTICIPANTES	Municipalidades de Los Santos y Chitré, apoyo de la plataforma municipal de gestión de riesgo y CC, IDAAN, MIDA, MIVIOT, MOP, representantes de la sociedad civil y del sector privado.
PLAZO DE EJECUCIÓN	4 meses para estudio. 3 años para implementación del Sistema MSE.
BENEFICIARIOS	Autoridades municipales, entidades públicas y privadas.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del municipio con apoyo del entidades del gobierno central.

OBJETIVO

Instalar un Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación (MSE) que permita controlar la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto deberá instalar un Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación (MSE) que permita monitorear las actividades concernientes a los planes municipales de Resiliencia Hídrica, lo que permitirá evaluar los avances y detectar las dificultades. Este proceso planteará el seguimiento de los 6 ejes estratégicos y sus respectivos proyectos. Este sistema se debe de ser trabajado por ambos distritos, para que tenga información en tiempo real y permita una rápida toma de decisiones por parte de las autoridades e identificar medidas correctivas o reajustes en la programación de las intervenciones con fines de seguridad hídrica a nivel local.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Para poder instalarlo se deberá contar con un equipo que elabore el Sistema de MSE del Plan de Recursos Hídricos. Este equipo deberá elaborar un plan de acción que permita hacer llevar un control a de las actividades que se van a ejecutar y ver su comportamiento. El plan incluirá tres etapas:
Monitoreo: incluirá actividades como por ejemplo: la implementación del SAT, o la elaboración de planes o fortalecimiento de capacidades.
Seguimiento: que incluira varias acciones del proyecto analizando su comportamiento permitiendo detectar las fallas y corregir los procesos.
Evaluación: se realizará a medio término y al final, sobre todo el Plan de Resiliencia Hídrica y el impacto que viene ocasionando en los municipios.
Para su adecuada implementación, se necesitará que todos los actores participen en este plan, brindando insumos para este. Se recomienda como mínimo hacer mesas de trabajo y entrevistas personalizadas a actores involucrados en el plan. En una segunda etapa, se considerara la operación del Sistema MSE en el proceso de implementación del Plan Municipal de Resiliencia Hídrica.

RESULTADOS ESPERADOS:

Sistema de MSE funcionando y dando seguimiento al cumplimiento del Plan Municipal de Resiliencia Hídrica.

COSTO DEL PROYECTO	Elaboración del estudio de formulación del Sistema de MSE que recae en responsabilidad de un equipo de especialistas (B/. 40 mil). En lo referente al Sistema de MSE, se recomienda invertir un 10 % del presupuesto del Plan Municipal de Resiliencia Hídrica. (costo estimado de B/. 750 mil).

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Este proyecto gestionará la ejecución del Sistema MSE, permitiendo que se cumplan los objetivos definidos en el Plan Municipal de Resiliencia Hídrica. Cuando se logre su adecuada implementación, permitirá que se tenga información en tiempo real de la ejecución del Plan de la Gestión de Recursos Hídricos, permitiendo a las autoridades municipales tomar decisiones de forma rápida y con información de calidad.

AGRADECIMIENTOS

El equipo de CATHALAC agradece a las siguientes personas, instituciones y organizaciones que nos acompañaron y brindaron su apoyo a lo largo de esta investigación:

Al personal del Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), de nivel central y de las Direcciones Regionales de Herrera y Los Santos (en especial a Karima Lince, Guillermo Nicholson, Bolívar Domínguez, Feliciano Escobar y Stalin Valdéz).

Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), en especial a Julio Cedeño.

Ministerio de Salud (MINSA), en especial a José Espino.

Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Regionales de Herrera y Los Santos, en especial a Daniel Domínguez, Edwin Muñoz y Emilio Díaz.

Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible (CONADES), Regionales de Herrera y Los Santos, en especial a Néstor Moreno, Enilda Medina y Manuel González.

A la Unidad Regional de Servicios Públicos (URSP), en especial a Ricardo Rodríguez y Absalón Rodríguez.

Al Municipio de Chitré, en especial al Honorable Alcalde Olmedo Alonso, así como a Moisés Quintero y José Bolívar.

Al Municipio de Los Santos, en especial al Honorable Alcalde Eudocio Pérez, Maximiliano Amaya (Vicealcalde), H.R. Edilberto Peralta y Librada Rodríguez.

A los Miembros de los Consejos Municipales de Chitré y de Los Santos, en especial a H.R. Augusto González y H.R. Edwin Frías.

A los miembros del Comité de Cuenca Hidrográfica del río La Villa.

A la Secretaría Nacional de Descentralización, Regionales de Herrera y Los Santos; en especial a Julissa Lezcano, Betsy Caballero, Felicio Vargas y Bienvenido De León.

A los Miembros del Comité Asesor Técnico del Proyecto: Edia Isibel Solís, Karima Lince, Gerardo González, Moisés Quintero y H.R. Edilberto Peralta.

A los miembros de los Grupos Focales de Participación de ambos municipios: Moisés Quintero, Feliciano Escobar, Erick Baule, Eduardo Bazán, Yohana Quintero, Yenis Rivera, Emilio Díaz, Enilda Medina, Melissa Guevara, Valentín García, Osvaldo Solís, Eny Serrano, Idalmys Tempone, Gerardo González, Anabelsy Aguilar, Francisco Rivas, Yamisury Pérez, Jaime Quirós, José Bolívar Ríos, Vilma Coronado, Yessenia González, Diógenes Paz, José Espino, Eric Domínguez, Arturo Batista, Daniel Domínguez, Edwin Villalaz, Melitza Villarreal, César Cardozo, Adelaida González, Carlos Cedeño, Manuel Quintero, Evenne Rodríguez, Delmira Santos, Omar Navarro, Darío Hassan, María E. Concha, Oderay Mendoza, Yarineth Pérez y Deris Deago.

A los Líderes Jóvenes de Chitré y Los Santos: Elida Barrios, Abdiel Pérez, Dayana González, Jorge Alonso, Brittmarie Corro, Vicente Vásquez, Diana Gutiérrez, Eliecer David Santos Duarte, Elenys Melgar, Katherine Castro, Christian González, Génesis Nuñez, Grozni Soriano, Ambar Medina, Dayana Florez, María López y Nazareth De León.

A los miembros de la comunidad de El Calabacito de Los Pozos, en especial a H.R. Alberto Bultrón, Vilma Coronado y Santiago Gómez.

Constructora RODSA, en especial a José García y Miguel Forero.

A Julio García, consultor asociado de CATHALAC, quien elaboró la Propuesta del Plan Municipal de Resiliencia Hídrica.

A todos los consultores asociados de CATHALAC.

A todos los que no aparecen en esta lista, pero que de alguna manera apoyaron en cada una de las actividades desarrolladas por CATHALAC.