



Plan Municipal de Resiliencia
Hídrica de Chitré

**“Base de la gestión
municipal sostenible”**



International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international



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.



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: 978-9962-674-10-8

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.

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). Edificio 111, Ciudad del Saber, Clayton Ciudad de Panamá. República de Panamá. Tel: +507-317-3200. Fax: +507-317-3299.

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



Índice

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

RESUMEN EJECUTIVO

1. CONTEXTO GENERAL

- 1.1. Arco Seco de Panamá
- 1.2. Área de Estudio: Cuenca del Río La Villa

2. ESTUDIOS TÉCNICOS DE BASE

- 2.1. Evaluación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de la cuenca del río La Villa
- 2.2. Determinación de la oferta y demanda hídrica de la cuenca del río La Villa: Balance Hídrico
- 2.3. Vulnerabilidad actual y futura del recurso hídrico de la cuenca del río La Villa
 - 2.3.1. Vulnerabilidad actual
 - 2.3.2. Vulnerabilidad futura

3. PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA DEL DISTRITO DE CHITRÉ

- 3.1. El Distrito de Chitré
- 3.2. Tendencia urbana
- 3.3. Principales riesgos climáticos y sus impactos
- 3.4. Metodología en la construcción del Plan
- 3.5. Aspectos sociales de participación
- 3.6. Estructura del Plan
 - 3.6.1. Medidas No Estructurales o Adaptación Dura
 - 3.6.2. Medidas Estructurales O Adaptación Blanda
 - 3.6.3. Medidas Transversales
- 3.7. Criterios para la selección y priorización de líneas estratégicas de acción y de proyectos
 - 3.7.1. Objetivos del Plan
 - 3.7.2. El reto principal
- 3.8. Componentes
- 3.9. Gráfico de los ejes estratégicos del proyecto
- 3.10. ANEXO
 - 3.10.1. Tabla de Balance Hídrico
 - 3.10.2. Fichas de Proyectos

AGRADECIMIENTOS

Presentación

Los países de América Latina y el Caribe han experimentado en las últimas décadas del siglo XX, fuertes y conflictivos procesos de descentralización de las diversas actividades y competencias de sus Municipios. A raíz de ello, actualmente, se ha consolidado la participación municipal en el tema de la prestación de los servicios públicos relacionados con el agua, convirtiéndolos en importantes usuarios del recurso.

Varias de las actividades y competencias municipales tienen una notable influencia en el agua y la cuenca, así como en los usos y usuarios del recurso. En este sentido, surge la necesidad de guiar la integración municipal en la gestión de los recursos hídricos, mediante una planificación adecuada que se convierta en la base de una gestión municipal sostenible, atendiendo a las necesidades prioritarias del municipio, evaluando la problemática y el alcance de las acciones, así como asegurando la participación ciudadana en la toma de decisiones. El propósito de este documento es compartir los principales hallazgos, las soluciones identificadas de forma participativa y las lecciones aprendidas durante el proceso de implementación 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”, el cual se pudo llevar a cabo gracias al financiamiento obtenido del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, Canadá) y el Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAMBIENTE). Como Centro de Investigación, estamos satisfechos con los resultados logrados, con las respuestas identificadas y plasmadas en el Plan Municipal de Resiliencia Hídrica (PMRH), incluyendo la perspectiva de género en los diferentes procesos y con la masa crítica de jóvenes líderes y actores capacitados como un aporte a la cons-





trucción del conocimiento local. Este plan toma en cuenta las invaluable contribuciones de los actores locales de las ciudades de la cuenca del río La Villa.

Además, el Plan Municipal de Resiliencia Hídrica representa una herramienta que guía y consolida el proceso de la planificación municipal resiliente al clima permitiendo entre otras cosas:

- Lograr una visión general (sectorial e intersectorial) de la realidad del municipio, con respecto a sus recursos hídricos.
- Identificar oportunidades de trabajo en conjunto con otros municipios, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, la academia, el sector privado, comité de cuenca hidrográfica y la sociedad civil.
- Establecer objetivos precisos que orienten el recurso financiero disponible para atender áreas estratégicas prioritarias y de mayor impacto para la población, en beneficio del recurso hídrico.
- Identificar las oportunidades y las debilidades internas en cuanto a la gestión del agua y nivel de participación e integración del municipio en esta temática, de tal manera que puedan ser subsanadas.
- Utilizar de forma más eficiente los recursos municipales disponibles (humanos, físicos, financieros, otros) e identificar las necesidades en cuanto a estos.
- Conocer y canalizar de la forma más apropiada las necesidades de la comunidad.
- Mejorar la gobernanza del recurso hídrico y facilitar la participación de los líderes comunitarios en el proceso de toma de decisiones.
- Medir la gestión municipal (monitoreo y seguimiento).
- Orientar procesos presupuestales, con una mejor gestión y asignación de los recursos financieros.

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 (COP21).

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 consecuencia 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, logrando que se considerara a los bosques tropicales como instrumentos de mitigación al cambio climático (COP21).

- 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 sostenibles), 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 cuán 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 de el 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 Chitré, sintetizando los principales procesos participativos sociales, así como la estructura del Plan Municipal con sus principales ejes estratégicos agrupados en medidas estructu-

rales 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 20 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 atención del clima y la implementación de acciones climáticas innovadoras, sin precedentes 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 de Investigación para el Desarrollo Internacional (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 y el 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 Cuenca 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 vulnera-

bilidad 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). Se destacan asimismo las acciones que consideraron a los diversos 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 el distrito de Chitré tiene una baja vulnerabilidad a la disponibilidad de los recursos hídricos, mientras que el distrito de 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 importante 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 el distrito de 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 Chitré 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 infraestruc-

tura 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.

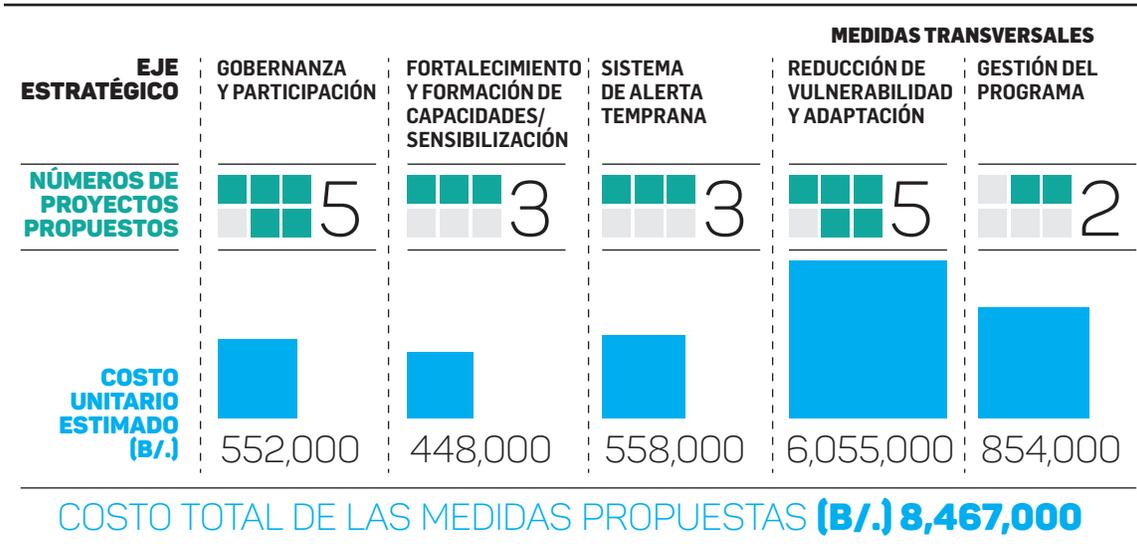
Para el eje estratégico de Gobernanza y Participación, las acciones buscan propiciar modelos participativos y generar instrumentos de gestión que orienten los procesos hacia la resiliencia hídrica, como lo es la consolidación del involucramiento de los diversos actores relevantes. Para el eje estratégico 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.

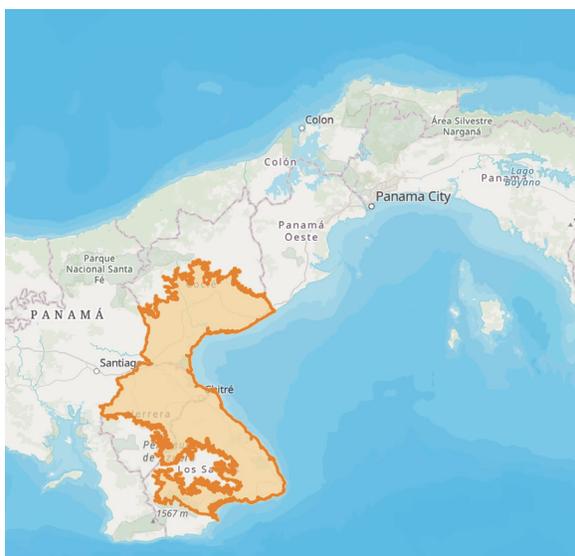
La contribución de estos esfuerzos en Panamá no sólo se limita a la atención de la problemática local respecto a los recursos hídricos y su relación con el clima cambiante, sino que favorece la actualización del marco de gobernanza en cuencas hidrográficas y contribuye a su vez con el Plan Nacional de 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 MUNICIPIO DE CHITRÉ

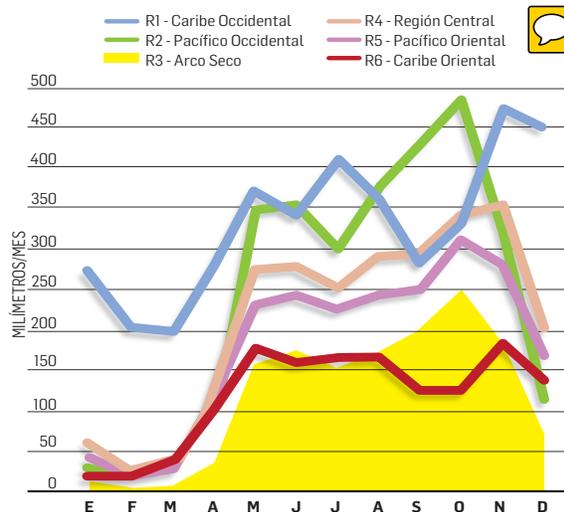


El Arco Seco de Panamá

El Arco Seco de Panamá tiene un área de 6,293 km² presentando 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 época de verano -mediados de diciembre a abril o mayo- más seca a nivel nacional, presentando un inicio de lluvias relativamente débil, que se extiende históricamente hasta el mes de julio y posteriormente, se recupera hacia el mes de octubre, que es el más lluvioso para esta región.**



Por arriba y abajo de la región del Arco Seco de Panamá y su régimen anual de lluvias (der.) respecto de otras regiones.



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 perió-

dicamente 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 afectando 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

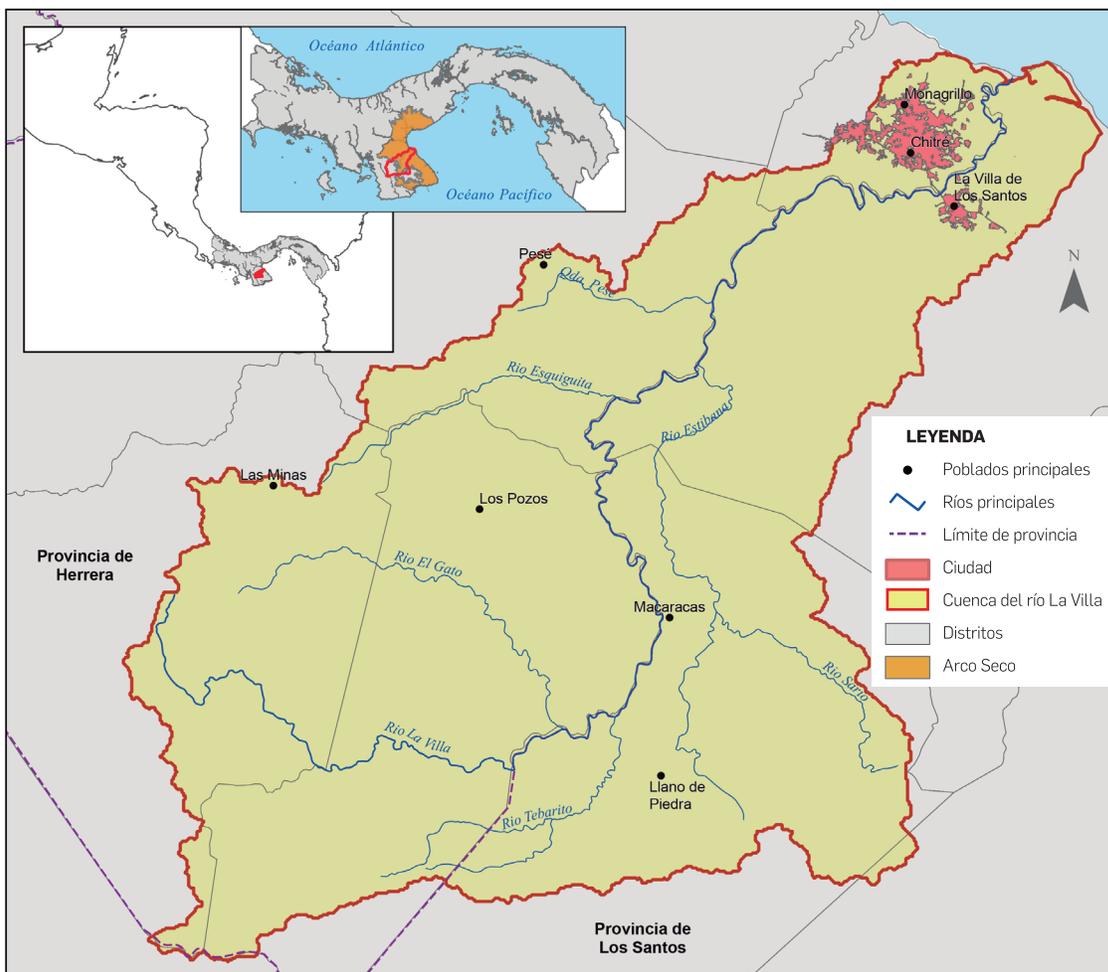
¹ Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental de la Cuenca del Río La Villa. ANAM, 2008

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 país³. 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.



Esta cuenca tiene un área de drenaje de 1,295.45 km² y una elevación media de 135 msnm. Su río principal es La Villa, el cual abastece de agua potable a **118,903 habitantes en la provincia de Herrera**

y 100,058 en la provincia de Los Santos⁴. 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.



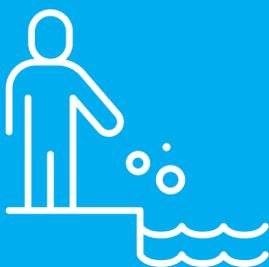
La red hídrica de la cuenca la conforman los ríos. El Gato, La Villa, Esquiguita, Estibaná y quebrada Pesé (Mapa 2), y se estructura en 9 Subcuencas: Quebrada Grande, Quebrada Pesé – río La Villa, Que-

brada 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 hídricos 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). 



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.



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).



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) 🗣️



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.

¿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 el flujo base. La disminución y aumento de humedad del suelo, es la retención de agua por el suelo.

**EVAPORACIÓN
TRANSPIRACIÓN**
977.77 mm

Precipitación
1728.20 mm

Escorrentía superficial
696.86 mm

Plantas suelos

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

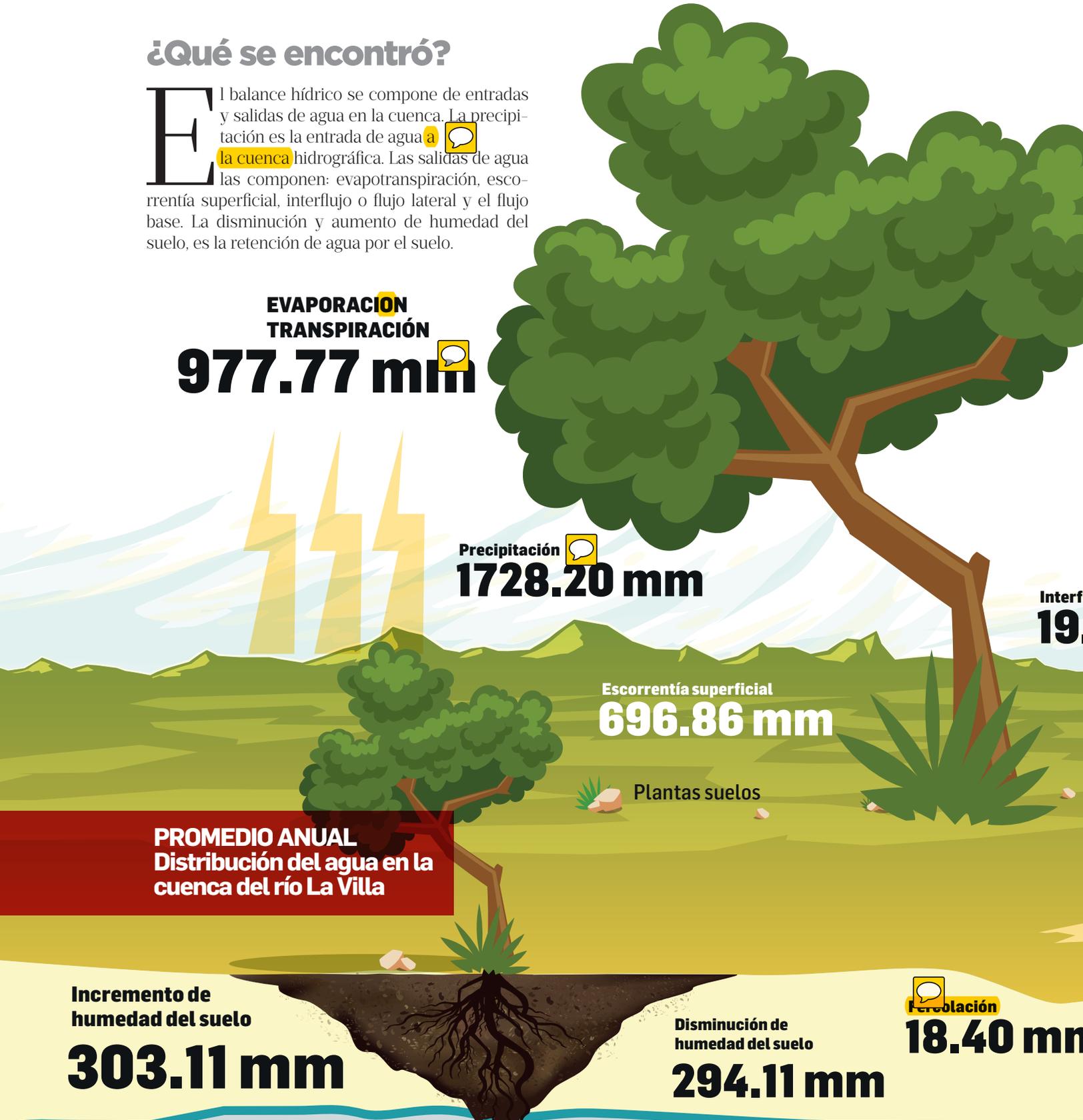
Incremento de
humedad del suelo
303.11 mm

Disminución de
humedad del suelo
294.11 mm

Percolación
18.40 mm

Flujo base
8.54 mm

Interf
19



La **Figura 2**,  muestra 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 esco-

rrentía. 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.

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

**EVAPORACION
TRANSPIRACIÓN**
345.85 mm

Precipitación
182.55 mm

Interflujo
55.48 mm

Escorrentía superficial
55.48 mm

**Incremento de
humedad del suelo**

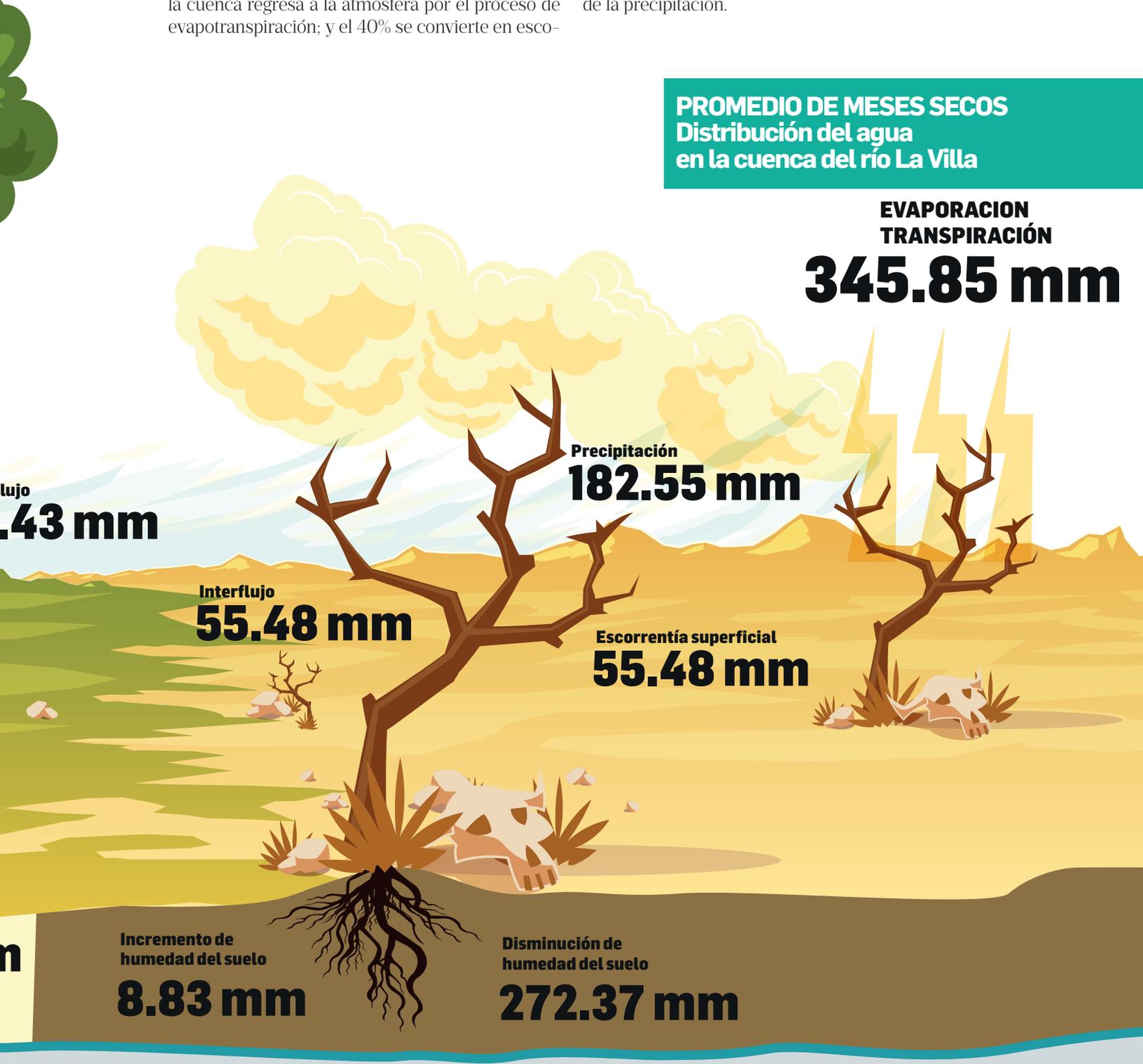
8.83 mm

**Disminución de
humedad del suelo**

272.37 mm

Flujo base

3.65 mm





DÉFICIT HÍDRICO

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



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 el distrito de 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 hídrico⁸.

¿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 m³/año y el volumen de la demanda total es de 83,238 millones m³/año; es decir, la demanda total es menos del 10% de la oferta total de agua en la cuenca (Tabla 3).

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, SIARAR.



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

Vulnerabilidad actual y futura del recurso hídrico de la cuenca del Río la Villa

Vulnerabilidad Actual

El Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC, 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 elementos:



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

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

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



$$\text{VULNERABILIDAD} = \text{EXPOSICIÓN} + \text{SENSIBILIDAD} - \text{CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN}$$

Asimismo, se definieron las categorías para la vulnerabilidad (Tabla 5) a partir de los valores del índice por obtener.

71 IPCC: Panel Intergubernamental de Cambio Climático, cuerpo técnico asesor de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.

¿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 4).

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
- Cobertura boscosa
- Espacio protegido
- Pendiente

TABLA 4 | 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 5 | 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
0.8 a 1.0	Alta
Mayor a 1	Muy alta

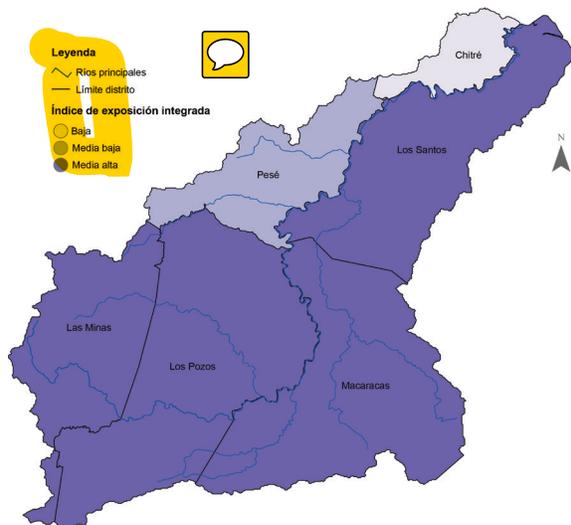
- Precipitación

- Temperatura 

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?



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



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

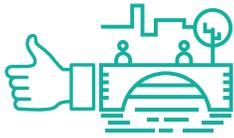
TABLA 6 | VALORES ESTIMADOS PARA EL ÍNDICE DE EXPOSICIÓN DE ACUERDO A LA METODOLOGÍA DE IPCC

Distrito	Índice de Exposición		
	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

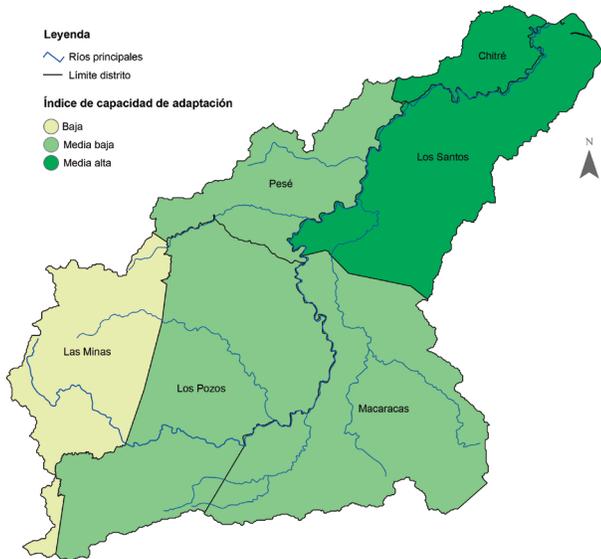
TABLA 7 | CÁLCULO DE ÍNDICE DE SENSIBILIDAD PRESENTE PARA LOS DISTRITOS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Categoría	Indicador	Distrito						
		A	B	C	D	E	F	
Infraestructura	Existencia de vivienda con suministro de agua potable	EV	0	0.4	0.9	0.6	0	0.4
		IS	0.4	0.9	0.6	0	0.4	0
		EV	0.4	0.9	0.6	0	0.4	0
		IS	0.6	0	0.4	0.4	0.5	0.4
Natural	Índice de vegetación	EV	0.9	0.4	0.8	0.6	0.9	0.4
		IS	0.4	0.8	0.6	0.9	0.4	0.8
	Cobertura boscosa	EV	0.9	0.4	0.6	0.6	0.9	0.4
		IS	0.4	0.6	0.6	0.9	0.4	0.9
	Espacio protegido	EV	0.9	0.4	0.6	0.6	0.9	0.4
		IS	0.4	0.6	0.6	0.9	0.4	0.9
Socioeconómico	Pendiente	EV	0.4	0.8	0.6	0.4	0.4	0.5
		IS	0.4	0.8	0.6	0.4	0.4	0.5
	Precipitación	EV	0.4	0.4	0.8	0.6	0.4	0.4
		IS	0.4	0.4	0.8	0.6	0.4	0.4
Temperatura	EV	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	0.5	
	IS	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	0.5	
Financiero	Proyectos en ejecución o realizados	EV	0	0	0	0	0	0
		IS	0	0	0	0	0	0
		IS	0	0	0	0	0	0

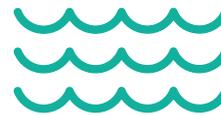
A) Chitré, B) Las Minas, C) Los Santos, D) Pesé, E) Los Pozos, F) Macaracas
 EV: Evaluación I IS: Índice de sensibilidad



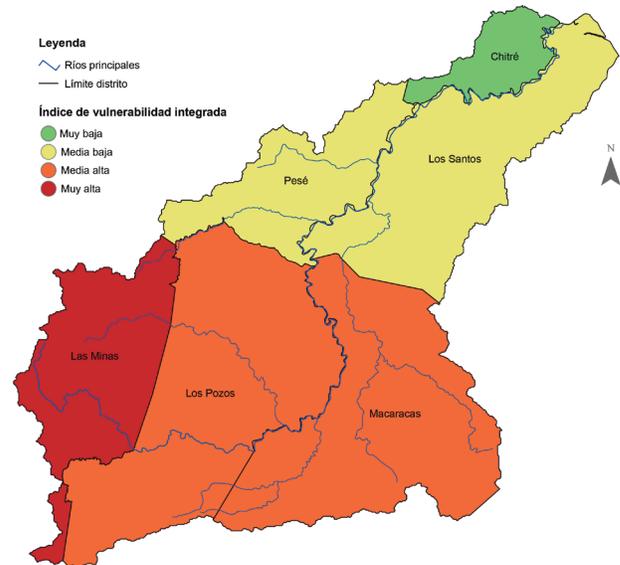
CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN



El distrito de 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 los distritos de Pesé y Los Santos, con un nivel de vulnerabilidad media a baja, mientras los distritos de Los Pozos y Macaracas tienen un nivel de vulnerabilidad de media a alta. El distrito de Las Minas es el más vulnerable en toda la cuenca.



VULNERABILIDAD



Los distritos de 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. El distrito de 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 distritos.

TABLA 7 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR DISTRITO

Distrito	Índice de Exposición	Índice de Sensibilidad	Capacidad de Adaptación	Índice de Vulnerabilidad Actual
Chitré	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

TABLA 8 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN PARA LOS DISTRITOS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Categoría	Indicador	Distrito									
		A	B	C	D	E	F				
Infraestructura	Existencia de vivienda con suministro de agua potable	E	CA	E	CA	E	CA	E	CA	E	CA
		0.8	0.5	0.1	0.3	0.7	0.5	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
	Cobertura boscosa	0.3	0.5	0.4	0.3	0.3	0.5	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
	Pendiente	0.6	0.5	0.5	0.3	0.6	0.5	0.4	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
Socioeconómico	Temperatura	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4
	Índice de Pobreza	0.8	0.5	0.7	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	0.2	0.4
Financiero	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
	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

A) Chitré, B) Las Minas, C) Los Santos, D) Los Pozos, E) Macaracas, F) Macaracas

EV: Evaluación | IS: Índice de sensibilidad



¿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 en toda la cuenca, seguido por los distritos de Macaracas y Los Pozos y, por último, el distrito de Las Minas, cuyas condiciones están más limitadas.

El distrito de 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. Mientras que el distrito de Los Santos debe considerarlo para las inundaciones y los deslizamientos de tierra.

Las Minas es el distrito 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 distrito y que, por ende, garanticen la disponibilidad de agua futura en toda la cuenca. Los distritos de 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 priorizar las acciones de reducción, mitigación y control de factores del riesgo, al mismo tiempo que se fomenta la resiliencia climática y la adaptación.



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.

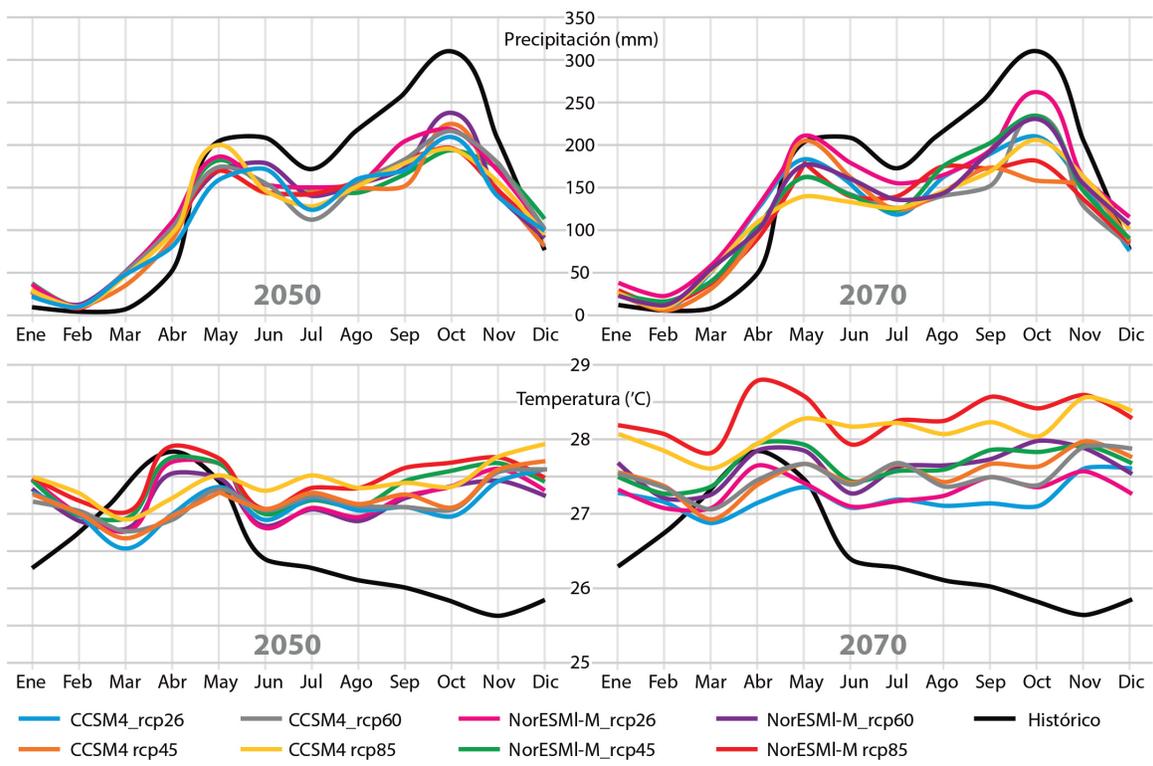
¿Qué se hizo?

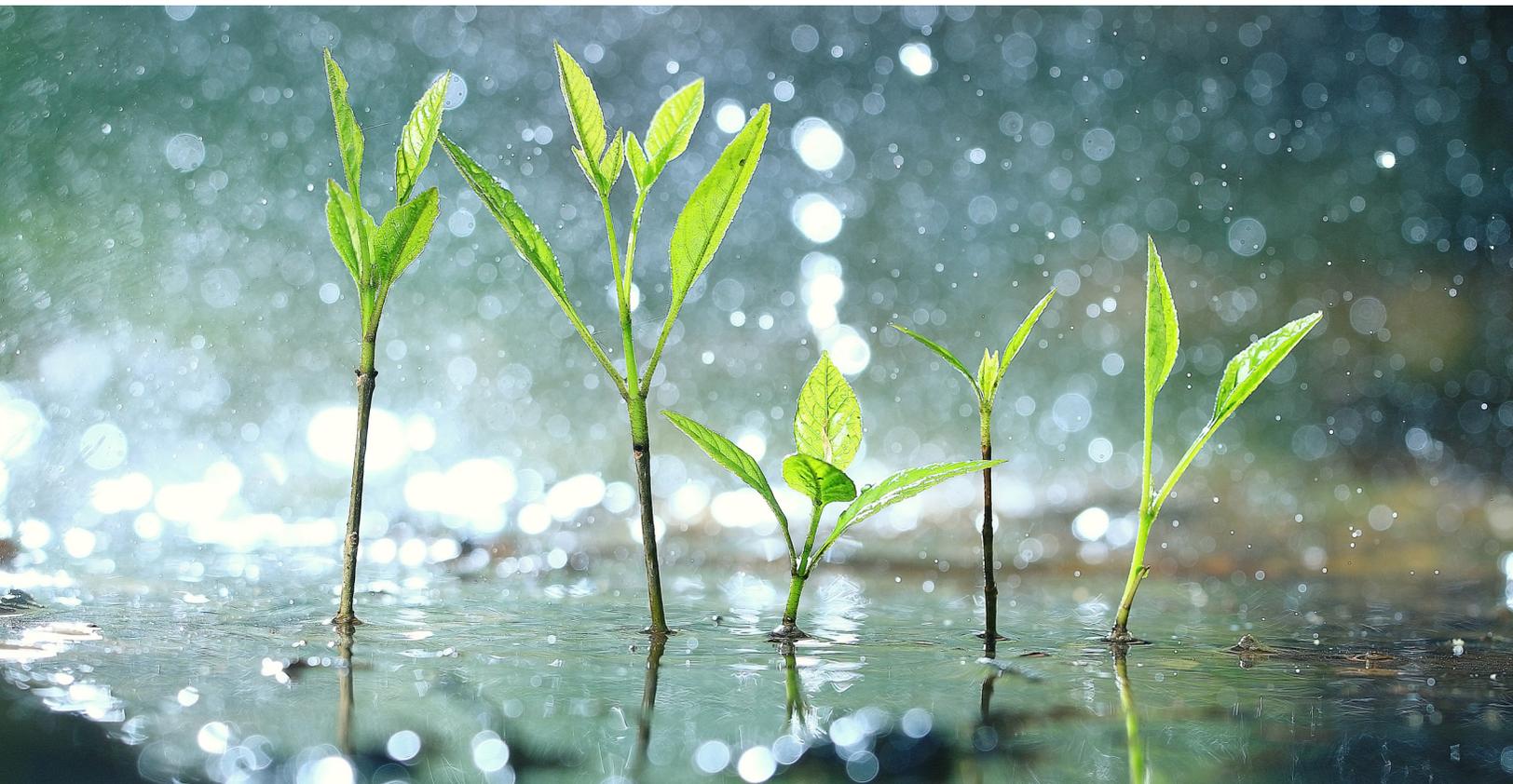
En este caso en particular, a fin de conocer el comportamiento de la cuenca hacia el futuro, se estudiaron los datos relacionados con el crecimiento acelerado de la demanda de los recursos hídricos en la cuenca. También se evaluaron los resultados de las salidas de los Escenarios de Cambio Climático

(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 3 | ESCENARIOS DE PRECIPITACIÓN PARA EL MODELO NORESM1-M Y CCSM4





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.



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.



TABLA 11 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FUTURA POR DISTRITO

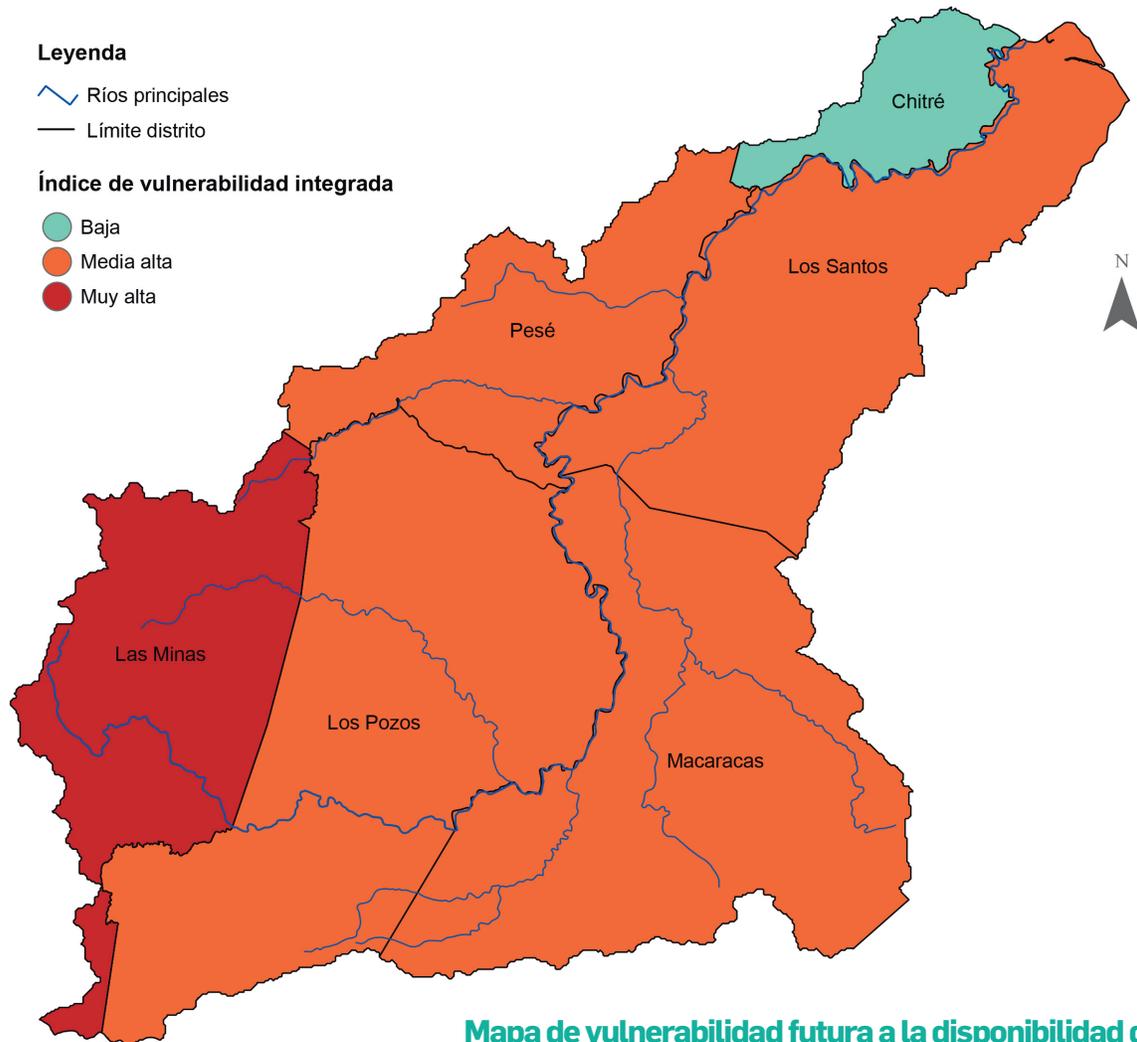
Distrito	Índice de Exposición	Índice de Sensibilidad	Capacidad de Adaptación	Índice de Vulnerabilidad Actual
Chitré	0.2	0.5	0.5	0.2
Los Santos	0.5	0.5	0.5	0.5
Macaracas	0.5	0.4	0.4	0.5
Pesé	0.3	0.6	0.4	0.5
Los Pozos	0.5	0.5	0.4	0.6
Las Minas	0.5	0.6	0.3	0.8

Índice de vulnerabilidad futura

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 calculando 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 Chitré (de muy baja a baja), Pesé y Los Santos (de media baja a media alta). 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 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.





MUNICIPIO DE
CHITRÉ

Plan Municipal de Resiliencia Hídrica del Distrito de Chitré

EL DISTRITO DE CHITRÉ



El distrito de Chitré se encuentra situado en la Península de Azuero y tiene una extensión aproximada de 87.8 km². Está conformado por 5 corregimientos: Chitré Cabecera, Monagrillo, La Arena, Llano Bonito y San Juan Bautista (Tabla 8). La ciudad de Chitré está considerada como una de las más importantes de las provincias centrales del país y está establecida como la cabecera de la provincia de Herrera.

Según el Censo del 2010, el municipio contaba con 50,684 habitantes con una densidad de población

de 577hab/km². Sin embargo, las proyecciones elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) indican que la población estimada para el 2018 es de 56,344 habitantes, divididos en 26,938 hombres y 29,406 mujeres; aumentando la densidad de población. Esta concentración refleja que el distrito de Chitré se ha convertido en el eje comercial para las provincias centrales. Cabe mencionar que los corregimientos más poblados del distrito son: San Juan Bautista, Llano Bonito y Monagrillo.

Ámbito del distrito de Chitré y sus corregimientos en la cuenca del río La Villa

Como se puede apreciar en el mapa, una parte del territorio municipal de Chitré está en la cuenca del río La Villa (se estima un porcentaje del 57%, el cual representa un aproximado de 4,980 ha). De esta forma, el área estimada del distrito fuera de la cuenca es del orden del 43% (aproximadamente

3,820 ha). Los corregimientos de Chitré, Llano Bonito y San Juan Bautista se ubican completamente dentro del territorio de la cuenca, mientras que los corregimientos de La Arena y Monagrillo, solo parcialmente.



Chitré cuenta con un **gran número de animales**, entre los que podemos mencionar los siguientes grupos: aves (torcaza común, paisana, guacamaya, paloma, loros); mamíferos (caballo, asno, vaca, cerdo, oveja, gato conchero, conejos y nutría); peces (atún azul, pez napoleón, corvina, pargo); anfibios (rana y sapo) y reptiles (iguana verde, iguana negra, serpientes, lagarto y tortuga).

El distrito cuenta con dos puertos: Boca Parita y El

Agallito, que son utilizados por los pescadores artesanales del área.

La zona de protección territorial, urbana y ambiental del sector costero se extiende desde el centro del cauce del río Parita a lo largo de la costa del distrito de Chitré, corregimiento de Llano Bonito y Monagrillo, hasta el centro en el cauce del río La Villa y, desde la línea de bajamar del sector costero, 200 metros hacia tierra firme.

Algunas características relevantes de Chitré 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

Presenta un relieve ondulado con un desnivel de 0-130 msnm. Las regiones planas están representadas por una superficie de 6,200.51 ha., es decir, el 70% del distrito. En cambio, los cerros dispersos, con una superficie de 2,378 ha. representan un 27% del territorio.



Clima

Posee un clima tropical de sabana debido a su precipitación anual que está por debajo de 1,500 mm. Las lluvias son más notorias entre los meses de mayo a noviembre. La temperatura del distrito de Chitré varía entre 23°C y 32°C.



Hidrografía

Cuenta con dos cuencas o ríos de gran importancia: La Villa y Parita. Además, el agua del río La Villa se utiliza en la planta potabilizadora que suministra agua potable a las diferentes comunidades que conforman la ciudad de Chitré y alrededores. También posee algunas quebradas y cerros como Quebrada El Chivo, Quebrada La Secreta y La Quebradita, así como los Cerros El Vigía y Guacamayo.



Biodiversidad y Ecosistemas

Según la zona ecológica, se encuentra dentro de las zonas de vida de los bosques secos premontanos. La vegetación del distrito de Chitré incluye manglares, algunos fragmentos o remanentes de bosques secundarios y rastrojos donde se encuentran pocos árboles separados o dispersos a lo largo de grandes extensiones de terreno.



Tendencia urbana

El territorio municipal de Chitré es mayoritariamente urbano, donde se hace evidente el crecimiento de los núcleos urbanos de los distintos corregimientos que están prácticamente en su totalidad integrados a la malla urbana, conformando una aglomeración urbana¹¹.



No se tiene conocimiento de la existencia de planes de desarrollo urbano, ordenamiento territorial ni catastro urbano o rural, ni se han definido áreas de expansión urbana, de riesgo, de reserva o intangibles (como bosques de galería o zona de manglares) que permita regular la ocupación y uso del territorio municipal.

Sin embargo, es evidente un crecimiento urbano vinculado al territorio de La Villa de Los Santos hacia la zona aledaña a la vía principal que une

ambos municipios sobre el eje del puente del río La Villa, los que se estiman estarán vinculados en un único tejido urbano en el futuro próximo, configurando un proceso de conurbación¹² allí que deban establecerse mecanismos de coordinación entre ambas autoridades municipales para acordar servicios urbanos comunes a ambos territorios y evitar duplicidades, incrementar sinergias, mayor efectividad y eficiencia de la provisión de servicios municipales.



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 en la región del Arco Seco.

La producción agropecuaria en las provincias de Herrera y Los Santos 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

En Chitré se reporta, como el principal riesgo, las inundaciones que afectan a la cabecera del distrito, generando un mayor impacto por la construcción de barridas 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 atmosférica, de suelo y agua y la disposición de desechos sólidos.

Aunque se hace hincapié en las inundaciones, su incidencia mínima con 876 personas afectadas¹⁴ en Los Santos y 85 en Chitré¹⁵ 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 2) muestran las principales características relacionadas con el riesgo que debe atender el municipio para disminuir la vulnerabilidad de la población a sus efectos.

Legenda

- Poblados principales
- Río principal
- Afluentes
- ▨ Área protegida

Índice de exposición a inundaciones por distrito

- Muy Baja
- Media baja
- Media alta



TABLA 12. CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS PARA EL DISTRITO DE CHITRÉ

Fuente: CATHALAC, 2018.

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

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>

No se cuenta con estadísticas específicas para Chitré sobre los impactos directos de los fenómenos de El Niño o La Niña. Sin embargo, las interrupciones frecuentes de la producción de agua en la Planta Potabilizadora Roberto Reyna han provocado que no se preste el servicio por días o que la produc-

ción esté solo al 50% a causa de los aumentos en el caudal de los ríos, los cuales arrastran una gran cantidad de sedimentos o por efecto de la disminución del caudal en época de verano, acentuada por los eventos de intensas sequías, afectando así a la población del distrito.



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 el distrito de Chitré, 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.

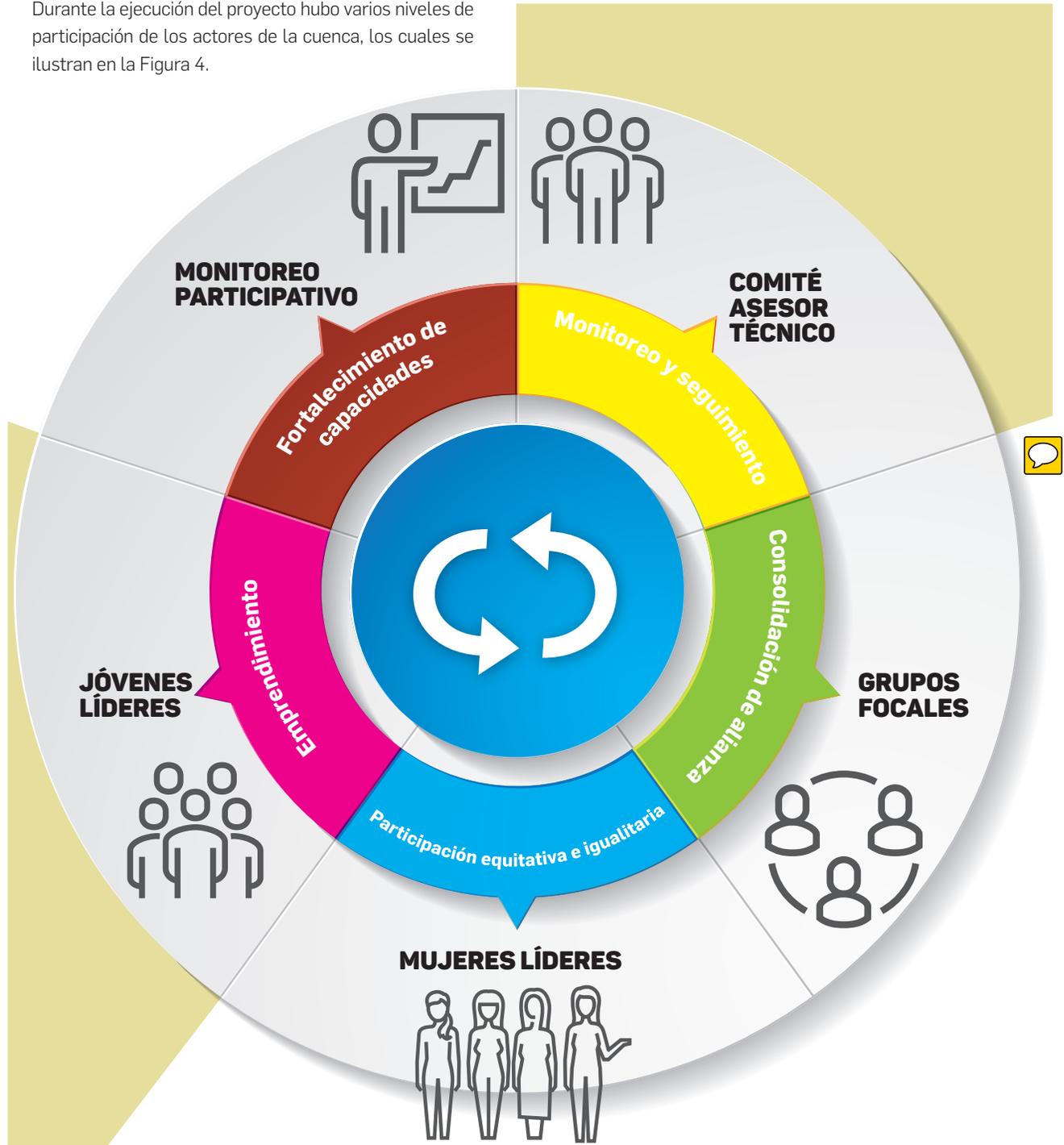
También se trabajó un proceso inductivo, partiendo de las directrices y mandatos desde el ámbito internacional sobre gestión de riesgos y adaptación al

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, planta de tratamiento de agua potable de Chitré y La Villa de Los Santos, planta conjunta de tratamiento de aguas servidas y visualización del entorno urbano de Chitré y La Villa de Los Santos, 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 4.



Se realizaron talleres de levantamiento, verificación y validación de información con los diversos actores (Figura 5). 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 (Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN), 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. Esta estructura se esquematiza en la figura 6.



Actores de la cuenca del río La Villa participando durante los talleres de levantamiento de información

El Plan Municipal de Resiliencia Hídrica

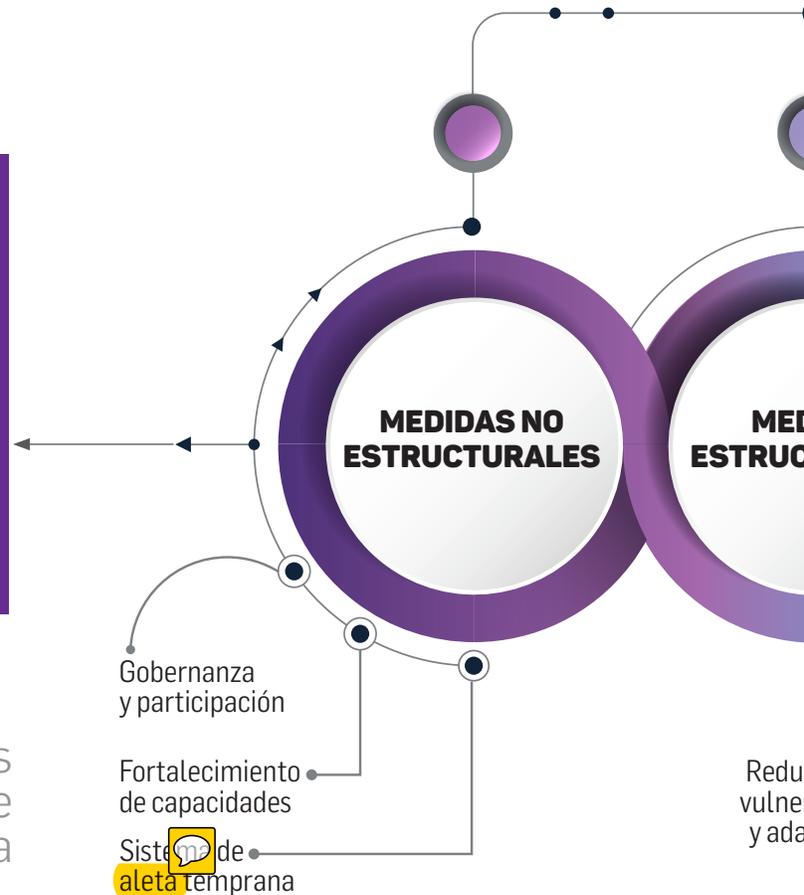
MEDIDAS ESTRUCTURALES O ADAPTACIÓN DURA

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. 

Estas medidas atenderán las necesidades prioritarias de actuación e inversión en la cuenca del río La Villa en general, específicamente, en los distritos de Chitré y Los Santos. 

Estructura y ejes estratégicos de Resiliencia Hídrica para

EJES ESTR



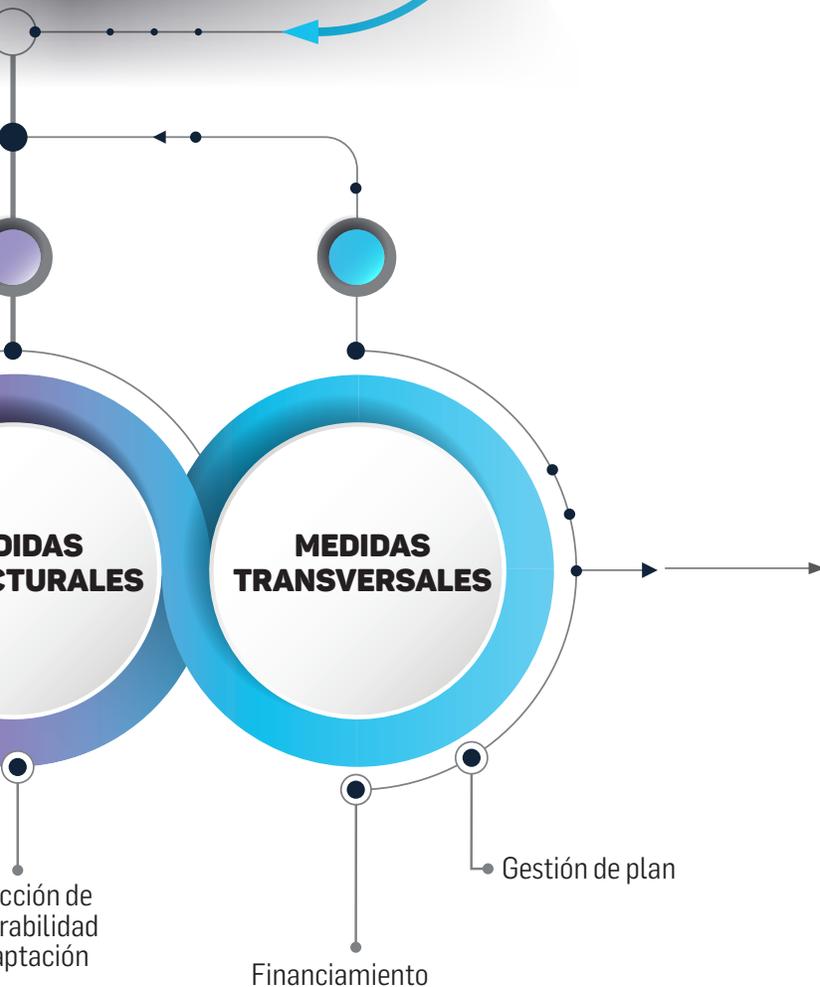
MEDIDAS NO ESTRUCTURALES O ADAPTACIÓN BLANDA

Medidas del Plan Municipal
para el distrito de Chitré

ESTRATÉGICAS

integra medidas estructurales,
no estructurales y transversales,
como se detalla a continuación:

Fuente: CATHALAC, 2018



MEDIDAS TRANSVERSALES

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

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. 

Criterios para la selección y priorización de líneas estratégicas de acción y de proyectos

El Municipio de Chitré cuenta con un Plan Estratégico de Desarrollo Distrital (PEDD) 2018-2022, el cual, en su dimensión físico-ambiental, establece el estudio y confección de planes de resiliencia para atender el tema del cambio climático, vulnerabilidades y riesgos naturales del distrito.



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 (PEDD), 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 Chitré responde a una iniciativa conjunta entre MiAMBIENTE y IDRC, Canadá e implementado por CATHALAC, 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”.



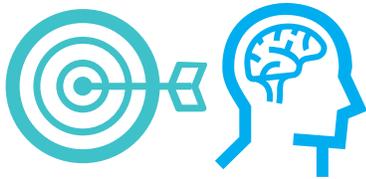
De esta manera, los conceptos y las acciones previstas en el plan se orientan a alcanzar los objetivos generales y específicos siguientes:

Objetivo general

Evaluar las condiciones de vulnerabilidad en Chitré, provincia de Herrera, 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 Chitré, 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 Chitré, incluyendo aspectos sociales, económicos y ambientales que permita identificar áreas o zonas críticas y principales sectores de actividades urbanas vulnerables y potencialmente afectadas.



EL RETO PRINCIPAL

El reto principal de una propuesta de gestión de recursos hídricos en el Municipio de Chitré 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.

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

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



TABLA 3 COMPONENTES DEL PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA DEL DISTRITO DE CHITRÉ

Medidas no estructurales/adaptación blanda de gestión de riesgos y adaptación

Eje Estratégico	Acción Prioritaria	Proyecto	Meta	Descripción	Inversión US\$	Responsable/ Aliados estratégicos*
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	Plataforma Conformada mediante Decreto Municipal (incluye participantes, modalidad de reunión, frecuencia y registro de acuerdos, seguimiento y evaluación.	No establecida	Responsable: Municipio de Chitré. Miembros previstos para la plataforma: Direcciones Municipales Entidades públicas: MIA, 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.
	Conformación Mesa de diálogo y coordinación de gestión del desarrollo sostenible de Chitré y Los Santos.	1 mesa conformada.	1 plataforma conformada	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 Chitré. 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.
	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.		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.	\$75.000

* 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 el Distrito y por ende, en toda la cuenca.

TABLA 3 COMPONENTES DEL PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA DEL DISTRITO DE CHITRÉ

Eje Estratégico	Acción Prioritaria	Proyecto	Meta	Descripción	Inversión US\$	Responsable/ Aliados estratégicos*
	Identificación y desarrollo de Instrumentos de gestión relevantes.	Catastro Urbano.	1 Catastro urbano (área urbana aproximadamente de 1,000 ha).	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).	\$100,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de apoyo ANATI MIVIOT CGR-INEI
		Catastro Rural.	Un catastro Rural aproximadamente 3000 ha.	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).	\$90,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: ANATI MIDA MiAmbiente Contraloría General de la República-Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).
	Plan de Desarrollo Urbano.	Un plan de Desarrollo Urbano.	Características: Plazo de ejecución: 6 meses Personal mínimo: 1 coordinador 3 profesionales (sociólogo, economista, geógrafo, especialista ambiental) Apoyo técnico SIG.	\$150,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: MIVIOT	
	Catastro Rural.	Estimación de la Huella Hídrica y energética del Distrito de Chitré.	Uso de metodología de la Cooperación Suiza para estimar estándares de consumo de agua y propuesta de proyectos.	\$35,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: ETESA MiAmbiente	
	Dispositivos normativos de gestión del desarrollo sostenible	Sin proyecto.	7 Dispositivos emitidos vía Decreto Municipal.	Plataforma de Planificación del territorio, Gestión de Riesgos y Cambio Climático Mesa de Diálogo Plan de Ordenamiento Territorial Catastro Urbano, Catastro Rural Plan de Desarrollo Urbano Plan de Resiliencia Hídrica.	No establecida	Responsable: Municipio de Chitré
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 La Villa y Chitré/ operación 2 unidades SIG	Instalación del SIG: 1 servidor (\$10,000) con software permanente (\$ 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).	\$110,500	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: Plataforma Municipal de gestión del territorio, riesgos y Cambio Climático, MIVIOT, MiAmbiente, IDAAN, ETESA, Comité de la Cuenca del río La Villa.	

TABLA 3 COMPONENTES DEL PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA DEL DISTRITO DE CHITRÉ

Eje Estratégico	Acción Prioritaria	Proyecto	Meta	Descripción	Inversión US\$	Responsable/ Aliados estratégicos*
		Sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación (respecto a todo el Plan de Resiliencia Hídrica).	1 Sistema instalado.	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 metodología de sistematización).	\$90,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: Plataforma Municipal de gestión del territorio, riesgos y cambio climático.
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).	2 parcelas demostrativas/ piloto en 1 subcuenca. Aproximadamente 20 ha. 80% productores capacitados.	Establecimiento de parcelas piloto/ demostrativas de cultivos agroforestales (1 subcuenca), Parcelas piloto de producción porcina y bovina (1 subcuenca). Asistencia Técnica a 80% de 250 productores de Chitré. Definición de criterios de selección de subcuenca.	\$120,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: MIDA, Miambiente, Comité de cuenca hidrográfica del río La Villa.
	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).	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, 3 años).	\$45,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: MiAmbiente, MIDA, Universidades Locales, Jóvenes Líderes y miembros de los Grupos Focales del Proyecto de Resiliencia Hídrica de CATHALAC.
			Sociedad civil y Universidades (30 por curso).	Costo por curso para estudiantes: \$5,000 (3 cursos por año, 3 años).	\$45,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: MiAmbiente, MIDA, Universidades Locales, Jóvenes Líderes y miembros de los Grupos Focales del Proyecto de Resiliencia Hídrica de CATHALAC.
			Escolares (*)	Formación de formadores (Docentes) aproximadamente 75% (800 en Chitré). \$ 50.00 por profesor Cobertura 100% Escuelas de Chitré (12 escuelas, 9,000 estudiantes) Aprox. \$ 5 por estudiante 8% gastos de gestión.	\$85,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: MiAmbiente,  MAESTRAS.
	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 en 5 corregimientos de Chitré).	Mejora de Prácticas de uso de agua (uso personal, uso doméstico, uso agrario, otros usos).	Diseño de campaña Encuesta de entrada Elaboración de materiales Desarrollo de campaña Encuesta de salida	\$15,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: IDAAN, participación y apoyo de medios de comunicación local y regional y Universidades.

TABLA 3 | COMPONENTES DEL PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA DEL DISTRITO DE CHITRÉ

Eje Estratégico	Acción Prioritaria	Proyecto	Meta	Descripción	Inversión US\$	Responsable/ Aliados estratégicos*
SUB-TOTAL			Cambio climático, Gestión de recursos hídricos, seguridad alimentaria (alternativas de gestión en abundancia y escasez) incluyendo manejo de agroquímicos alternativos.	Diseño de campaña Encuesta de entrada Elaboración de materiales Desarrollo de campaña Encuesta de salida	\$15,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: MINSA, IDAAN, Miambiente, participación y apoyo de medios de comunicación local y regional y Universidades.
			Cambio climático y Salud (Calidad del agua y vectores).	Diseño de campaña Encuesta de entrada Elaboración de materiales Desarrollo de campaña Encuesta de salida.	\$15,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: MINSA, participación y apoyo de medios de comunicación local y regional y Universidades.
					\$340,000	
Eje Estratégico	Acción Prioritaria	Proyecto	Meta	Descripción	Inversión US\$	Responsable/ Aliados estratégicos*
SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA	Ampliación de la red de observación hidrometeorológica 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 2 estaciones e implementación.	Estudio de requerimiento.** \$10,000 Costos preliminares.	\$35,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: ETESA, Universidades, IDAAN.
	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	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/ subcuencas 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 Chitré 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.
			Monitoreo participativo de indicadores biológicos.	Organizaciones comunitarias de Chitré (2) Capacitación, seguimiento y monitoreo (3 años).		\$24,000

TABLA 3 | COMPONENTES DEL PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA DEL DISTRITO DE CHITRÉ

MEDIDAS ESTRUCTURALES/ADAPTACIÓN DURA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN						
Eje Estratégico	Acción Prioritaria	Proyecto	Meta	Descripción	Inversión US\$	Responsable/ Aliados estratégicos*
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; diseño de defensas ribereñas y áreas de reforzamiento ante deslizamientos.	Estudio de vulnerabilidad ante inundaciones y deslizamientos. Estudios de factibilidad. Siembra de árboles en márgenes ribereños de posible inundación (bosques de galería) Evaluación infraestructura vital y propuestas de blindaje (infraestructura vial y puentes, escuelas, centros de salud, sistemas de captación, potabilización y distribución principalmente).	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. Mecanismo de Implementación: Estudio detallado y "climate screening" a esc. 1: 5,000, topografía a 0.50 cm, identificando franja marginal del río La Villa y principales afluentes, evaluando las áreas de inundación y deslizamiento. Estudio de factibilidad e ingeniería del diseño de medidas estructurales (vinculo 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.	\$225,000	Responsable: Municipio de Chitré. Instituciones de Apoyo: Comité de la Cuenca Hidrográfica, MiAmbiente, SINAPROC, Municipio de Los Santos.
	Desarrollo e implementación de medidas contra sequías/carencia de recurso hídrico	Mejoramiento de las redes de drenaje urbano de Chitré e incremento de la capacidad de almacenamiento de agua de Chitré.	Mejoramiento de las redes de Drenaje Urbano de Chitré Incremento de la capacidad de almacenamiento de agua del sistema de agua potable de Chitré (aprox. 5,000 galones).		No establecido	Responsable: Municipio de Chitré. Instituciones de Apoyo: IDAAN, Municipio de Los Santos.
		Equilibrio hídrico de caudales del río La Villa (considerando incremento de demanda futura horizonte de 30 años y demanda estacional de verano)	Estudios de factibilidad Siembra de árboles en márgenes ribereños de posible inundación Evaluación infraestructura vital y propuestas de blindaje (infraestructura vial, red de agua y saneamiento, residuos sólidos)	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. \$ 75,000 Evaluación de sistemas de Reservorios de Retención Temporal de Agua, 1 reservorios para retención de agua para Riego, propuesta alternativas. Aprox. 225,000	300,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: IDAAN, Comité de la Cuenca Hidrográfica, MIDA, MiAmbiente, Municipios de Chitré y Los Santos.
SUB-TOTAL					525,000	

TABLA 3 COMPONENTES DEL PLAN MUNICIPAL DE RESILIENCIA HÍDRICA DEL DISTRITO DE CHITRÉ

MEDIDAS TRANSVERSALES PARA LA RESILIENCIA HÍDRICA						
Eje Estratégico	Acción Prioritaria	Proyecto	Meta	Descripción	Inversión US\$	Responsable/ Aliados estratégicos*
FINANCIAMIENTO	Evaluación de posibles fuentes de financiamiento/ elaboración de propuestas	Implementación de Planes de Ordenamiento Territorial y Resiliencia Hídrica	4 propuestas de financiamiento	Contacto con fuentes internacionales de financiamiento y Cooperación Técnica Internacional con presencia en Panamá	\$80,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: MiAmbiente MEF Comité de Cuenca Hidrográfica del río La Villa.
	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.	Se ha aplicado 15 medidas de captación/ movilización de fondos.	No establecido	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: Comité de la Cuenca Hidrográfica del río La Villa, MIAMBIENTE.
		Creación e implementación del Fondo del Agua	1 Fondo establecido y hábil de captar/ generar recursos para la gestión de la cuenca.	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).	No establecido	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: Comité de la Cuenca Hidrográfica del río La Villa, MiAmbiente.
Eje Estratégico	Acción Prioritaria	Proyecto	Meta	Descripción	Inversión US\$	Responsable/ Aliados estratégicos*
GESTIÓN DEL PROGRAMA	Impulsar consideraciones de género en la implementación del Plan Municipal de Resiliencia Hídrica.	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.	Se conforman grupos organizados a nivel de cada corregimiento y una subcuenca y se propicia su participación en las plataformas, mesas de diálogo y cursos de formación/ capacitación así como en el sistema de alerta temprana. B/ 2,500 por año por grupo por 3 años.	\$45,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: Comité de la Cuenca Hidrográfica del río La Villa, MiAmbiente.
	Los avances y resultados del proyecto son compartidos con las poblaciones de la Cuenca, de los municipios de Chitré y Los Santos, así como a nivel nacional e internacional.	Estrategia de Difusión y Comunicaciones del Plan de Resiliencia Hídrica.	1 Estrategia de comunicación y Difusión desarrollada e implementada.	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 2 comunicadores \$24,000 por año (3 años)	\$108,000	Responsable: Municipio de Chitré Instituciones de Apoyo: Comité de la Cuenca Hidrográfica del río La Villa, MiAmbiente.

Fichas de proyecto

Con base a los componentes del Plan Municipal de Resiliencia Hídrica del Distrito de Chitré, 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 Chitré, 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 Los Santos.

Las fichas que a continuación se presentan, constituyen un modelo guía de planificación; sin embargo, de acuerdo a 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 el **Distrito** de Chitré y el **Distrito** de Los Santos 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 el cuadro **xxx** se presenta un resumen de los proyectos propuestos y el presupuesto estimado para su implementación.

Esta ficha permite señalar los beneficios del proyecto y la **atención** a ser atendida, igualmente se identifican **entidades** responsables y los actores partícipes del proyecto. Para un mayor entendimiento en el **Cuadro xx** se presenta un formato modelo de ficha de proyecto y la descripción de sus componentes.

211 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:

Sistema de alerta temprana

Fortalecimiento y formación de capacidades/Sensibilización

Gobernanza y Participación

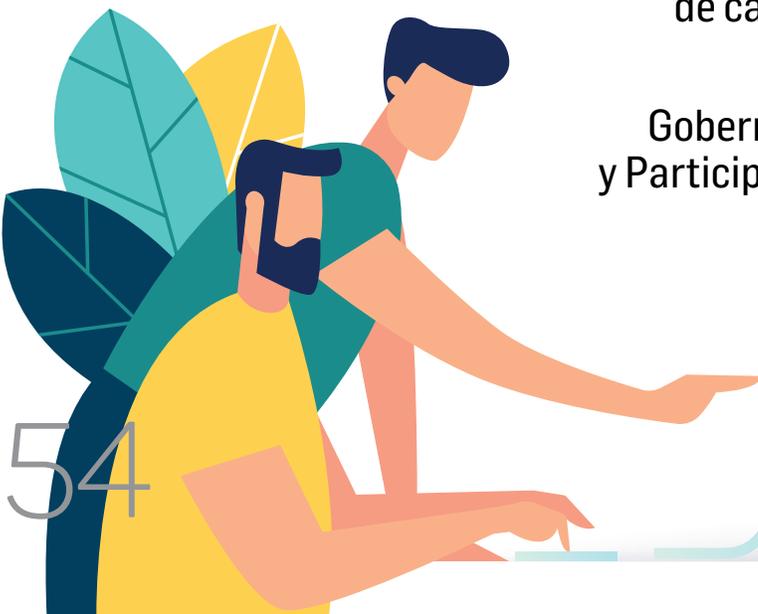


TABLA 13 FICHA RESUMEN DE PROYECTOS ELABORADOS Y EL COSTO ESTIMADO DE LAS MISMAS EN FUNCIÓN A LOS EJES ESTRATÉGICOS PROPUESTOS

EJE ESTRATÉGICO	FICHA DEL PROYECTO	Nº FICHA	COSTO, B/.
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
	Creación de base de datos y gestión de la información	5	172.000
Fortalecimiento y formación de capacidades/ Sensibilización	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	Sistema de alerta temprana	9	26.500
	Sistema de la calidad de agua en la cuenca del río La Villa	10	172.000
	Redes de observación y monitoreo de variables hidrometeorológicas	11	390.000
Reducción de vulnerabilidad y adaptación	Evaluación e identificación de zonas de inundación y deslizamiento	12	480.000
	Estudios de redes de drenaje urbano	13	150.000
	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
Gestión del programa	Estrategia de difusión y comunicación	17	64.000
	Sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación	18	790.000



TABLA 14 FICHA MODELO DE PROYECTO

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 los siguientes cuadros (del xx al xxx) se describen los proyectos propuestos y priorizados por los actores clave de la cuenca del río La Villa, durante los talleres de participación.

TABLA 15 | PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPAL

EJE ESTRATEGICO GOBERNANZA Y PARTICIPACION

**FICHA DEL PROYECTO #1
 PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPAL**

	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Distritos Santos y Chitré.
	ENTIDAD PROMOTORA	Municipio de Chitré y Los Santos.
	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 del gobierno central. Posibles fondos de Cooperación Técnica Internacional y Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, WB, UNDP

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 distritos 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 distritos 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 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 distrito



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 distritos (aprox. 35,000 habitantes).

TABLA 16 | FICHA DE PROYECTO 2: CATASTRO RURAL

**FICHA DEL PROYECTO #2
 CATASTRO RURAL**



UBICACIÓN GEOGRÁFICA Distrito Santos.



ENTIDAD PROMOTORA Municipalidad de Chitré 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 Santos se tiene que de los 14 corregimientos rurales, 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 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 del 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. Todo este proceso debe contar con el apoyo técnico del personal del SIG y de otros actores locales pertinentes.

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, como 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. Este proceso permitirá promover políticas agrarias que generen mayor productividad y 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.

TABLA 17 FICHA DEL PROYECTO 3: CATASTRO URBANO

**FICHA DEL PROYECTO#3
 CATASTRO URBANO**



UBICACIÓN GEOGRÁFICA Distritos 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-INEI y Comunidad.



PLAZO DE EJECUCIÓN 6 meses.



BENEFICIARIOS Toda la población de los distritos de Chitré y Los Santos.



FUENTE DE FINANCIAMIENTO Presupuesto del distrito y el apoyo de las entidades del gobierno como ANATI y MIVIOT.

OBJETIVO

Contar con un catastro urbano de los distritos 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 distrito 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. Debido a 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 distrito), 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 Dron (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.

ANÁLISIS DEL COSTO-BENEFICIO DEL PROYECTO:

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

TABLA 18 | FICHA DEL PROYECTO 4: PLAN DE DESARROLLO URBANO

**FICHA DEL PROYECTO#4
 PLAN DE DESARROLLO URBANO**

	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Distritos 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 Toda la población de los distritos Chitré y Los Santos Autoridades municipales, entidades de gobierno.
	FUENTE DE FINANCIAMIENTO Presupuesto del distrito, con el apoyo de las entidades del gobierno central Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, WB, UNDP.

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 un equipo que incluya 1 **coordinador** (arquitecto/planificador urbano) y 3 profesionales (sociólogo, economista, geógrafo **especialista** en urbanismo).

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 desarrollo urbano elaborado y validado mediante resolución municipal. Plan validado por todos los actores del **distrito**.



COSTO DEL PROYECTO Se considera el costo de 75 mil balboas 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 **focalizar** las intervenciones en los distintos sectores urbanos que requieren de mayores niveles y prioridades de inversión, además de proponer una estrategia acordada con las autoridades de ambos **distritos** para el crecimiento sinérgico y articulado de sus ciudades a largo plazo, con un aprovechamiento del espacio urbano de manera sostenible.

TABLA 19 | **CREACIÓN DE BASE DE DATOS Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN**

FICHA DEL PROYECTO #5
CREACIÓN DE BASE DE DATOS Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Distritos 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 distrito, contar el apoyo del entidades del gobierno central. Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, WB, UNDP.

OBJETIVO

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

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto plantea instalar un Sistema de Información Geográfica (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 distritos 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 Sistema Información Geográfica. Este Sistema debe contar con dos servidores (uno en cada distrito) 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 distritos que administren el SIG (1 coordinador y 1 especialista de apoyo por distrito) 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 todo los actores involucrados.

RESULTADOS ESPERADOS:

SIG instalado y funcionando que procese información para cada distrito. 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:	1 software permanente (B/. 40 mil)	(B/. 24 mil)
		4 terminales (B/. 40 mil)	1 licencia anual (B/. 5 mil)	Total 172,000 dólares
		2 impresoras (B/. 5 mil)	2 Coordinadores al año (B/. 48 mil)	
		2 servidores (B/. 10 mil)	2 Especialista de apoyo al año	

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

TABLA 20 | PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA A PRODUCTORES AGROPECUARIOS

FICHA DEL PROYECTO#6

PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA A PRODUCTORES AGROPECUARIOS

	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Distritos 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 distrito o buscar el apoyo del entidades del gobierno central Presupuesto de MIDA. Posibles fondos de CTI. Desarrollo de propuesta para Fondo Verde, CAF, Banco mundial.

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 distritos y de la cuenca.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en brindar Asistencia Técnica a los productores agrarios de los distritos 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 conformará parcelas piloto/demostrativas de cultivos agroforestales y de producción porcina y bovina. Para ello, en una primera etapa se priorizará 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 distritos hay un total de 1474 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:

1032 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) 10 Reuniones de capacitación forestal (B/. 50 mil) 10 Reuniones de capacitación para el tema de producción agropecuaria (B/. 50 mil) Kits entregados a los productores (B/. 20 mil) Total 150,000 balboas.	
---	---------------------------	--	---

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Mejorar la producción agrícola y reducir las pérdidas por sequías y lluvias intensas, enseñando a los productores nuevas técnicas de riego 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.

TABLA 21 | FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN CC Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

FICHA DEL PROYECTO #7

FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN CC Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Distritos 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 distrito o buscar el apoyo de entidades del gobierno, Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, BM, UNDP.

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 **distritos**), 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.

1300 estudiantes capacitados en gestión de recursos hídricos y CC.



COSTO DEL PROYECTO 6 Cursos al año para un total de 18 en tres años (B/. 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 223, 300 balboas.

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.

TABLA 22 | FICHA DEL PROYECTO 8: CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN

**FICHA DEL PROYECTO#8
 CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN**



UBICACIÓN GEOGRÁFICA Distritos de Los Santos y Chitré.



ENTIDAD PROMOTORA Municipalidades de Chitré y Los Santos.



ACTORES PARTICIPANTES Municipalidades de Chitré y Los Santos, 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 distritos.



FUENTE DE FINANCIAMIENTO Presupuesto del distrito 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 spot publicitario y de materiales como folletos o manuales sobre la gestión de recursos hídricos.

MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN:

Se propone por 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 (\$30 mil); Diseño de campaña \$10,000;
 Implementación de campaña (pautas radiales y periodísticas, material a distribuir) 17,000;
 Encuestas de entrada y salida \$1,000; Logística para los talleres (\$12 mil); Personal
 1 especialista que trate de salud y detección de vectores (\$5 mil). 1 especialista en educación alimentaria (\$5 mil).
 1 especialistas en prácticas de uso del agua (\$5 mil). Total 75,000 balboas.

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 **enti-dades** 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

TABLA 23 | **FICHA DEL PROYECTO 9: SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA**

FICHA DEL PROYECTO#9

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA



UBICACIÓN GEOGRÁFICA **Distritos** 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, **CATHA-LAC**.



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, Banco Mundial, UNDP, otras entidades con carteras de financiamiento para la atención del clima y ambiente.

OBJETIVO

Implementar el Sistema de Alerta Temprano 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 lograr un esquema de coordinación con la sostenibilidad y niveles de participación debidos.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto plantea instalar un Sistema de Alerta Temprana 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 sequías, así como contribuirá en la pérdida de vidas y disminuir el impacto económico y material en las poblaciones vulnerables y 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 Comité 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 Centro de Operaciones de Emergencia (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:

Sistema de Alerta Temprana 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 156,500 Balboas
(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.

TABLA 24 | **SISTEMA MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA DEL RIO LA VILLA**

FICHA DEL PROYECTO #10

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

	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Cuenca del río La Villa/Distritos de Los Santos y Chitré.
	ENTIDAD PROMOTORA	Comité de la cuenca del río La Villa, 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 distritos.
	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del distrito 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 distrital 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	2 especialista de muestreo B/. 1,500 mes/B/. 8,000 año
		Costos preliminares para logística (Anual): 2 motocicletas B/. 5,000	Costo de muestras
		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	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 172, 000 balboas.

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.

TABLA 25 | **REDES DE OBSERVACIÓN Y MONITOREO DE VARIABLES HIDROMETEREOLÓGICAS**

FICHA DEL PROYECTO #11

REDES DE OBSERVACIÓN Y MONITOREO DE VARIABLES HIDROMETEREOLÓGICAS

	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Cuenca del río La Villa/Distritos 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 distritos.
	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del distrito con apoyo de entidades del gobierno central. Fondos internacionales como Fondo Verde, BID, Banco Mundial, UNDP, 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 distrito 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/. 2500 mil 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 192,500 balboas.
---	---------------------------	--	---

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

TABLA 26 | **EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE INUNDACIÓN Y DESLIZAMIENTO**

FICHA DEL PROYECTO#12

EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE INUNDACIÓN Y DESLIZAMIENTO

	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Distritos 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 distritos.
	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Presupuesto del distrito con apoyo de entidades del gobierno Central CTI.

OBJETIVO

Evaluar e identificar las zonas de inundación y deslizamiento que permita identificar medidas estructurales y no estructurales para evitar 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 por efectos de inundaciones y deslizamientos, tanto en la infraestructura expuesta como las pérdidas en las actividades económicas principales, así como impactos sociales potenciales 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 realizarán 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, topo-grafía 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 Capacitación mantenimiento defensa ribereña uno por subcuenca (B/. 30 mil) Total 480,000 balboas.
---------------------------	--	--

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 \$72 millones en el periodo 2014-2015 y de \$102 millones en el 2016.

TABLA 27 | FICHA DEL PROYECTO 13: ESTUDIOS DE REDES DE DRENAJE URBANO

**FICHA DEL PROYECTO #13
 ESTUDIOS DE REDES DE DRENAJE URBANO**



UBICACIÓN GEOGRÁFICA Distritos de Los Santos y Chitré.



ENTIDAD PROMOTORA Municipalidades de Chitré y Los Santos.



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



PLAZO DE EJECUCIÓN 1 año.



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



FUENTE DE FINANCIAMIENTO Presupuesto del distrito o buscar el apoyo del entidades del gobierno central. Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, WBM, UNDP.

OBJETIVO

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

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto busca mejoramiento de las redes de drenaje urbano de Chitré y La Villa de Los Santos que permita captar los excedentes de lluvia y tratándolos, 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 técnicos del mejoramiento de las redes de drenaje urbano de las ciudades de Chitré y Villa de Los Santos, donde incluiremos 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 Chitré y Villa de Los Santos.



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

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Este proyecto permitirá tenevaluar el estado de situación de las redes de drenaje y el estado de conservación en que se encuentran, necesidades de rehabilitación y ampliación, tomando en consideración el espacio urbano actual y las áreas de expansión prevista. lo que conjuntamente al 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.

TABLA 28 | EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE SEQUÍA Y CARENCIA DE RECURSO HÍDRICOIMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE RESPUESTA

**FICHA DEL PROYECTO#14
 EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE SEQUÍA Y CARENCIA DE RECURSO HÍDRICOIMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE RESPUESTA**

	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Distritos 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 distritos de Chitré y Los Santos.
	FUENTE DE FINANCIAMIENTO Apoyo de entidades del gobierno central. Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, WBM, UNDP.

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 dichas medidas para contrarrestar períodos de carencia de recursos hídricos, sea por sequía o incrementexceso 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 análisis costo beneficio y de pérdidas evitadas.

Estudio para identificar propuestas de sistema de acumulación, regulación de caudales y distribución para áreas productivas de la cuenca del río La Villa multiuso.

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 en dependencia 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 (Polders 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/. 2 millones 100 mil) Total \$ 2 275,000 balboas.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Este proyecto generará permitirasegurar a los productores de la cuenca del río La Villa que se cuente con disponibilidad de agua en los periodos de sequía, lo que permitirá que a los agricultores tener agua para darle al ganado y para el riego y para la siembra.

TABLA 29 | ESTUDIOS Y CONSTRUCCIÓN DE DESARENADORES

**FICHA DEL PROYECTO#15
 ESTUDIOS Y CONSTRUCCIÓN DE DESARENADORES**



UBICACIÓN GEOGRÁFICA Distritos de Los Santos y Chitré.



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



ACTORES PARTICIPANTES Municipalidades de Chitré y Los Santos, 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 distrito o buscar el apoyo del entidades del gobierno Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, WBM, UNDP.

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 distrito), 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 al proceso de tratamiento de agua y obstaculicen, 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 \$2 150,000 balboas.

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. Este proyecto ayudaría 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 del agua genera una pérdida de \$ 900 mil Balboas, sin contar los gastos asociados a esta pérdida en la población y calidad de vida.

TABLA 30 | **IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL DE LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA**

FICHA DEL PROYECTO #16
IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL DE LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA

	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	Distritos 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 distrito o buscar el apoyo del entidades del gobierno. Además Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, WB, UNDP.

OBJETIVO

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

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto busca restaurar el ecosistema y la capacidad agrologica 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 has de Desarrollo agropecuaria con técnicas de conservación de suelo y agua 14,100 has de Desarrollo potencial para producción agroforestal/ silvopastoril 800 has de desarrollo forestal en bosque intervenido 23,410 has 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 \$1 millón de balboas.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Este proyecto generará permitirá que se restauren áreas importantes de suelos degradados hectáreas mediante el desarrollo agropecuario y agroforestal, esto permitirá fomentando la conservación del suelo, que permita la restauración y conservación ecológica. Esto generará que se proyecte restituirá en el mediano y largo plazo los servicios ecosistémicos para su disfrute y aprovechamiento por parte de la población de los dos distritos.

Eje estratégico: Gestión del programa

TABLA 31 | **ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN**

FICHA DEL PROYECTO #17

ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN



UBICACIÓN GEOGRÁFICA Distritos de Los Santos y Chité.



ENTIDAD PROMOTORA Municipalidades de Chitré y Los Santos.



ACTORES PARTICIPANTES Municipios de Chitré y Los Santos, 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 distrito o buscar el apoyo del entidades del gobierno Fondos internacionales como Fondo Verde, el BID, WB, UNDP.

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 del mismo, 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 necesario 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 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 del Plan.

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 \$64 mil balboas.

BENEFICIO DEL PROYECTO:

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

TABLA 32 | SISTEMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

FICHA DEL PROYECTO#18

SISTEMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN



UBICACIÓN GEOGRÁFICA Distritos 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, representante Sociedad Civil, 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 distrito 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 trabajador por ambos distritos para que tenga información en tiempo real y permita una rápida toma de decisión por parte de las autoridades y que permita 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 hacer 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:

El monitoreo se realizará a las actividades por ejemplo: la implementación del SAT, o la elaboración de planes o fortalecimiento de capacidades.

El seguimiento que se realizará a varias acciones del proyecto analizando su comportamiento permitiendo detectar las fallas y corregir los procesos.

Evaluación al plan que se realizará a medio término y al final. Este nos permitirá evaluar todo el Plan de Resiliencia Hídrica y el impacto que viene ocasionando en los distritos.

Para su adecuada implementación se necesitará que todos los actores participen en este plan brindando insumos para el plan mismo. Se recomienda como mínimo hacer mesas de trabajo y entrevistas personalizadas a actores involucrados en el plan.

En una segunda etapa se considera la operación del Sistema MSE en proceso de implementación del plan municipal de resiliencia hídrica.

RESULTADOS ESPERADOS:

Sistema de MSE funcionando y dando hará seguimiento a el cumplimiento del Plan Municipal de Resiliencia Hídrica (PMRH).



COSTO DEL PROYECTO Elaboración del estudios de formulación del Sistema de MSE que recaee 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 PMRH (se pronostica que puede ser un costo estimado de B/. 750 mil).

BENEFICIO DEL PROYECTO:

Esto proyecto gestionará la ejecución del Sistema MSE, permitiendo que se cumplan los objetivos definidos en el PMRH. Cuando se logre su adecuada implementación, servirá permitirá que se tendrá 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 y certera.

Anexos



TABLA 2 | 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
Escurrentía 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

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 de la Dirección Regional de Herrera y Los Santos del Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAMBIENTE), en especial a Guillermo Nicholson, Bolívar Domínguez, Feliciano Escobar, Karima Lince, 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 **alcantari- llados** Nacionales (IDAAN), Regional de Herrera y Los Santos, en especial a Daniel Domínguez, Edwin Muñoz y Emilio Díaz.

Consejo de Desarrollo Sostenible (CONADES) Regional 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 (Vice-Alcalde), Edilberto Peralta y Librada Rodríguez. **A los Miembros del Consejo Municipal de Chitré y de Los Santos, en especial a HD. Augusto Gonzáles y HD. Edwin Frías.**

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

A la Secretaría Nacional de Descentralización, Regional 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 Isabel Solís, Karima Lince, Gerardo González, Moisés Quintero y Edilberto Peralta.

A los miembros de  Grupos Focales de Participación de ambos **muni- cipios**: 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 Villareal, Cesar 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: Eli-da Barrios, Abdiel Pérez, Dayana González, Jorge Alonso, Brittmarie Corro, Vicente Vásquez, Diana Gutiérrez, Eliecer David Santos Duarte, Elenys Melgar, Katherine Castro, Christian González, Genesis 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 HR. 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 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 **ac- tivi- dades** desarrolladas por CATHALAC.



CATHALAC es un Organismo Internacional sin fines de lucro, establecido en la República de Panamá en 1992 al servicio de la región de los trópicos húmedos de América Latina y el Caribe, con el propósito de promover el desarrollo sostenible por medio de la investigación aplicada, la educación y la transferencia de tecnología en temas como recursos hídricos, cambio climático, análisis y modelación ambiental, gestión de riesgo, entre otros.

Como Organización, apoyamos a los gobiernos, comunidades, empresas y otros tomadores de decisiones en la elaboración o consolidación de

agendas técnico-científicas que a su vez les ayudan a formular políticas y acciones ambientalmente sostenibles. Asimismo, impulsamos temas de relevancia en agendas de política pública y de desarrollo, y promovemos el fortalecimiento de las capacidades institucionales por medio de programas educativos con temáticas de actualidad, lo que coadyuva a fortalecer el monitoreo ambiental, la prevención, la atención y la evaluación de desastres.

Igualmente, colaboramos en el cumplimiento de los compromisos internacionales de Panamá ante las convenciones internacionales.



III Ciudad del Saber, Clayton
Ciudad de Panamá, Panamá
Tel: +507-317-3200 | Fax: +507-317-3299
www.cathalac.int