

PLAN DE ADAPTACIÓN MUNICIPAL HACIA LA SEGURIDAD HÍDRICA

GUAYABAL, REPÚBLICA DOMINICANA

2016



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



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Canada



Publicado por el Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC) y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, CANADÁ).



International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international



Este trabajo se llevó a cabo con la ayuda de una subvención del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, Canadá). Las opiniones expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente los puntos de vista del IDRC ni de su Consejo de Gobernadores.

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.

CATHALAC agradecería recibir una copia de cualquier publicación que utilice esta publicación como fuente. Ningún uso de esta publicación puede ser para su venta o para cualquier otro propósito comercial.

Para más información:

Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC)
111 Ciudad del Saber, Clayton Ciudad de Panamá, Panamá
Tel: +507-317-3200
Fax: +507-317-3299
www.cathalac.org

Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, CANADÁ)
www.idrc.ca

Editores: Miroslava Moran, Freddy Picado Traña y Margarita Chiurliza
Diseño y diagramación por Luis Melillo

Contenido

PRESENTACIÓN	5
AGRADECIMIENTOS	7
I. GUAYABAL Y EL DESARROLLO MUNICIPAL EN LA REPÚBLICA DOMINICANA.....	8
II. CONCEPTO DE SEGURIDAD HÍDRICA Y ENFOQUE DE LA GESTIÓN DEL AGUA.....	10
III. EL CONTEXTO NACIONAL DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN REPÚBLICA DOMINICANA.	14
Sistematización de inversiones en gestión del agua en la República Dominicana, de lo nacional a lo local.....	21
IV. VULNERABILIDAD ACTUAL Y FUTURA EN LA CUENCA DEL RÍO YAQUE DEL SUR.....	24
Vulnerabilidad actual de la cuenca del río Yaque del Sur	28
Vulnerabilidad actual del municipio de Guayabal.....	32
Vulnerabilidad Futura de la cuenca del Río Yaque del Sur.....	33
¿Qué es el Cambio Climático?.....	33
V. PLAN DE SEGURIDAD HÍDRICA DE GUAYABAL	37
Proceso y metodologías en la construcción del Plan	37
Objetivo del Plan	39
Alcance	39
Diagnóstico de la gestión del agua en Guayabal	39
Resumen de la evaluación de los indicadores de Seguridad hídrica	43
Medidas de adaptación para la seguridad hídrica.....	44
Enfoques para la implementación de las medidas.....	45

CATHALAC - Daniel Durán





PRESENTACIÓN

Entre el 2012 y el 2015, gracias al financiamiento del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, Canadá), CATHALAC impulsó una investigación sobre Seguridad Hídrica y Cambio Climático a nivel regional, focalizando la atención en las condiciones político-institucionales de la gestión del agua en República Dominicana y Guatemala. En ambos países se trabajó de la mano de los Ministerios de Ambiente y dos universidades nacionales, el Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) y la Universidad de San Carlos de Guatemala, respectivamente. En conjunto con las instituciones aliadas nacionales se determinaron las áreas de atención.

En el país caribeño se estudió la cuenca del río Yaque del Sur y dos de sus municipios: Guayabal y Tamayo. Mientras que en Centroamérica, se trabajó en la cuenca del río Samalá y los municipios de Quetzaltenango y Santa Cruz Muluá.

Los hallazgos de las investigaciones se cuentan procesalmente, tratando de conectar el mosaico de la gestión del agua a nivel nacional, el grado de vulnerabilidad a amenazas del cambio climático en la cuenca y las condiciones de Seguridad hídrica a nivel local. Un análisis de las alternativas de solución construidas de manera participativa, así como algunos elementos con fines didácticos forman parte de esta cartilla.

Como instrumento para la toma de decisiones, este documento ayudará a comprender la problemática compleja que se teje en torno a la Seguridad hídrica, con todos sus actores y escalas y podrá contribuir a la implementación sostenible de las medidas a través de distintas escalas geográficas y la distribución de responsabilidades entre instituciones, aprovechando las oportunidades que ofrece el marco de gobernabilidad nacional.



AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a las siguientes personas, instituciones y organizaciones que nos han acompañado a lo largo de esta investigación: Al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en especial a S.E. José Alarcón Mella, Viceministro de Suelos y Aguas, Ramón Villamán, Ana Báez, Belkis Fernández, Ramón Luis, Joan Berás, Laris de los Santos, Ariel Ciprians, Jesús Beltré, Leonel Rosario Méndez, Miguel Mella, Ramón Luis, Ramón Marrero, Ricardo de la Cruz. Al Instituto Tecnológico de Santo Domingo, principalmente a José B. Contreras, Leandro De La Cruz, Ángela Berenice Carrillo y Eva Núñez. A los participantes de los Grupos Focales y Talleres Municipales: Juan Antonio Gómez, Santo Beltré, Manuel Emilio Veloz, Rafael Amable Familia, Natanael Dural, Nicolás Cabral Sánchez, Juden de la Cruz, José Enrique Galvá Lamarche, Natanael Reyes, Mervin Batista, Nelson Pérez, Alcibiades Vicente, Cristobalina Cuello, Eleodoro Terrero, Feliberto Díaz, Leonardo Morillo, Radhamés Soto, Ramón Antonio Cuello, Wilson Taveras, Wilson Veloz, Ariel B. Galarza, Felipe Méndez B, Gumercindo Paula, Luis Batista Peña, Menni Acevez, Misicid Leo, Model Subenú, Néstor Ramírez, Nicolás Peña, Solimar Betancur, Tatania Aquino R, Julio Félix Montero, Conrado Arístides Santana Reyes, Eudalia Pérez S., Marvi Alcántara L., Blanca Celeste Díaz, Rafael Antonio Adames Jiménez, Manuel Emilio Veloz, Matías Valenzuela,

Ansermo Cuello, Julio César Pineda V., Rafaela Cuello Custodio, Rudilania Montilla, Alejandro Díaz, Carmito Gómez, Estebanía Valenzuela, Francisco Ramírez Taveras, Henry Alcántara, José Antonio Terrero, Juan Bautista Piña, Marcial Cuello, Mauro de León, Máximo Morillo, Rafael Rojas Tejeda, René Emilio Grullón, Santiago Cedano, Tirso Cuello Familia, Zabá Morillo, Juan Concepción Morillo Galván, Mario Segura Rosó, Pedro Cedano, Valentin Minyeti, Manolo Sánchez, Guillermo Mateo O., Juan Ramón Familia, Alexander Díaz, Elpidio Tineo. A las Organizaciones: ADUTA de Tamayo, Alcaldía de Vuelta Grande (Tamayo), Alianza de Guayabal, APROCOPA de Guayabal, AsiPastores de Tamayo, Asoc. San Isidro de Guayabal, Asociación Santa Clara de Guayabal, Asociación de Caficultores de San Isidro de Guayabal, Asociación Infante Juvenil de Tamayo, ASOINJUT de Tamayo, Ayuntamiento Barahona, Ayuntamiento de Guayabal, Ayuntamiento de Tamayo, Bomberos de Tamayo, CEPROS de Padre las Casas, Club Amas de Casa de Guayabal, Consejo de Desarrollo de Guayabal, Cooperativa Aguacates de Guayabal, Dirección General Ganadería de Guayabal, Escuela de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Iglesia Adventista Ier Anciano de Guayabal, Junta de Regantes de Padre Las Casas, Junta Vecinos Guayabal, Red de Jóvenes de Guayabal, Iglesia de Guayabal, Sur Futuro; Ministerio de Agricultura y Ministerio de Deportes.

I. GUAYABAL Y EL DESARROLLO MUNICIPAL EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

El municipio de Guayabal se ubica dentro de la Provincia de Azua, dentro de la cordillera central de República Dominicana. El municipio es reciente, la Ley de creación es la 216-04 del 3 de agosto de 2004, en el pasado pertenecía a Padre las Casas.

Guayabal tiene una superficie de 235.6 km² y una población de 5,263 (Censo 2010). El municipio es sensible a los embates climáticos, pues la actividad económica principal es la agricultura de temporal para subsistencia y su territorio se ha visto afectado en diversas ocasiones a efectos climáticos severos, dos de ellos de gran impacto y que permanecen en la memoria de la población son los huracanes David y George de 1979, 1998 respectivamente.

El municipio no cuenta con Plan de desarrollo y aunque este documento no pretende serlo, se espera que sean consideradas sus recomendaciones para avanzar en la seguridad hídrica de sus habitantes.

La reforma de la legislación municipal de 2007, ha permitido impulsar un proceso de desarrollo de capacidades de los gobiernos locales encabezado por el Ministerio de Administración Pública, el MEPyD, la Federación

Dominicana de Municipios y sus Asociaciones Regionales, con la participación de numerosas organizaciones de la sociedad civil.

En la República Dominicana se dispone de diferentes instrumentos articulados para la planificación municipal como lo son el Plan Estratégico de Desarrollo (10 años y más), el Plan Municipal de Desarrollo (PMD) (4 años), el Plan Operativo Anual (POA) (que es el instrumento principal para el monitoreo del PMD y el vínculo entre éste y el Presupuesto Municipal), el Presupuesto Municipal (1 año) y el Presupuesto Participativo Municipal (PPM).

Se prevé en la Ley 176-07, del Distrito Nacional y los Municipios, que los ayuntamientos creen Oficinas de Planificación y Programación para garantizar la coordinación e integración de las políticas sectoriales y de equidad de género del gobierno con las del municipio, así como la evaluación de los resultados de la gestión en cuanto a la eficiencia, eficacia, impacto, pertinencia y visibilidad (Art. 124).

Para apoyar a los gobiernos locales, la DGODT del MEPyD, ejecuta actualmente el Programa de Desarrollo Municipal (PRODEM), financiado por el Banco Mundial, y está apoyando a distintos municipios del país

en la formulación de sus Planes Municipales de Desarrollo y en la financiación de pequeñas obras de infraestructura priorizadas en los mismos. Este proceso representa una gran oportunidad para incorporar la adaptación al cambio climático y puede constituir un escenario ideal para poner en práctica las presentes guías.

En relación a la gestión ambiental, la Ley Ambiental del año 2000 (Ley 64-00) auspicia la creación de Unidades de Gestión Ambiental institucionales, cuya función es supervisar, coordinar y dar seguimiento a las políticas, planes y programas, proyectos y acciones ambientales dentro de su institución y para velar por el cumplimiento de las normas ambientales por parte de las mismas. Sobre este particular, la Ley 176-07 (Art. 127) menciona que los ayuntamientos, a fin de garantizar un desarrollo armónico de los asentamientos urbanos y la preservación de los recursos naturales y un medio ambiente sostenible, tendrán unidades medio ambientales municipales, y en aquellos que por razones presupuestarias no les sea posible el mantenimiento de estas unidades, deberán asociarse con otros municipios vecinos en las mismas condiciones para sostener una unidad de medio ambiente en común.

Algunos ayuntamientos han creado Unidades Municipales de Gestión Ambiental asesoradas por el Departamento de Gestión Ambiental Municipal del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Las atribuciones de las unidades ambientales municipales se establecen en el Art. 128:

- a) Elaborar las normativas para la preservación del medio ambiente y los recursos naturales del municipio tomando como base fundamental las disposiciones generales contenidas en la ley.
- b) Elaboración de programas de educación ciudadana para el manejo y tratamiento de residuos sólidos domésticos, comerciales, hospitalarios e industriales que se producen en el municipio, para su sometimiento al concejo municipal por el síndico/o alcalde.
- c) Emitir la opinión técnica correspondiente sobre los proyectos que le son sometidos al ayuntamiento y que requieren estudios y evaluaciones de impacto ambiental.
- d) Realizar las recomendaciones correspondientes a los organismos municipales a fin de que en el municipio se garantice el cumplimiento de la Ley General de Medio Ambiente y las resoluciones y reglamenta-

ciones dictadas por los organismos nacionales para tales fines.

- e) Elaborar los programas de aprovechamiento y uso de los espacios de dominio público como parques, plazoletas y áreas verdes municipales.

No obstante, como se ha visto en la práctica y a lo largo de este documento, el reto está no está en hacer otro plan, en apartar un presupuesto para ejecutarlo, ni siquiera en implementarlo; el verdadero reto es que lo que se haga tenga un impacto significativo para la misma población en términos de elevar sus condiciones de seguridad hídrica.

En el entendido de que en el plano nacional y sectorial las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo deben seguir la normativa establecida en los distintos instrumentos del Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública, se desarrollaron dos Planes Municipales de Adaptación de la Gestión del Agua para cada uno de los municipios objeto de estudio a fin de orientar los procesos de toma de decisiones e incorporar la variable cambio climático para garantizar la sostenibilidad en el uso del recurso agua y la seguridad hídrica.

II. CONCEPTO DE SEGURIDAD HÍDRICA Y ENFOQUE DE LA GESTIÓN DEL AGUA

La seguridad hídrica es un concepto que no tiene mucho de estar presente en la agenda internacional de la gestión ambiental. En la “Declaración Ministerial de La Haya sobre seguridad hídrica en el Siglo 21” en el año 2000, se estableció como meta común: “Proveer seguridad hídrica en el siglo 21. Esto significa, según se explica en dicha Declaración, asegurar que el agua dulce, los ecosistemas costeros y conexos están protegidos y mejorados; que el desarrollo sostenible y la estabilidad política son promovidos, que toda persona tiene acceso a agua potable suficiente a un precio asequible para llevar una vida saludable y productiva y que los más vulnerables son protegidos de los riesgos de los peligros relacionados con el agua” y se añade más adelante, “las acciones promovidas aquí se basan en una Gestión Integrada de Recursos Hídricos” (WWC, 2000).

Entre otras, las instituciones que promueven el concepto de seguridad hídrica se encuentran: el Global Water Partnership (GWP, 2012), la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD, 2013) y las Naciones Unidas (UN-Water, 2013).

En este trabajo se retoma el concepto de la UN-Water, como la “[capacidad de la población para salvar el acceso sostenible](#)

[de agua en cantidad y de calidad adecuada para los medios de vida, el bienestar humano¹ y el desarrollo socio-económico, garantizar la protección contra la contaminación transmitida por el agua y los desastres relacionados con el agua y conservar los ecosistemas, en un clima de paz y estabilidad política²”.](#)

La seguridad hídrica refleja el grado de éxito que una determinada población tiene en la gestión del agua. Esto no es incompatible con lo que han propuesto otros autores de asociar el concepto a la experiencia individual; Chocie (2012), por ejemplo, analiza la seguridad hídrica desde el “acceso garantizado de agua potable” y las implicaciones legales a través del planteamiento del Derecho Humano al Agua.

Como se verá en la evaluación de la seguridad hídrica municipal, dentro de los indicadores seleccionados se incluyeron aspectos relacionados a salud, nutrición y escolaridad (aunque este último no se logró medir por la dificultad de sistematizar información de manera confiable), es decir, elementos que informan sobre las condiciones de vida de la población y que tienen que ver con tener adecuado acceso al agua.

Durante el desarrollo de la presente investigación, comprobamos la necesidad de evaluar

la seguridad hídrica para cada caso en particular: encontramos que los municipios no priorizaron todos los aspectos de la seguridad hídrica de la misma manera, y tampoco decidieron abordarlos todos en un Plan de adaptación, lo cual pudo deberse a que los municipios tienen diferentes niveles de avance en los temas.

La problemática presente es variable y también las propias capacidades y oportunidades locales para hacerle frente a todos los temas por igual. Esto sugirió no ponderar ni los indicadores ni los factores evaluados de la seguridad hídrica en la evaluación, mientras que en un análisis de legislación comparada entre países de Centroamérica y el Caribe se vio la necesidad de utilizar un factor de ajuste para las pequeñas islas del Caribe a fin de remarcar las diferencias, en este caso, relacionadas al tamaño y la disponibilidad del recurso hídrico.

Como se ha sugerido (van Beek y Lincklaen, 2014), el concepto de seguridad hídrica se presta para hacer comparaciones y benchmark y coincidimos con la posibilidad de tener un “Objetivo global” como sugiere UN-Water (2014), pues el concepto ayuda al alcance de metas de desarrollo (como se decía en la Cumbre del Agua de Budapest, 2013: “Un Mundo Sostenible es un Mundo con seguridad Hídrica”), impulsando

el quehacer gubernamental hacia una meta integrada y así poder pasar de una condición a una condición b de seguridad hídrica; siempre poniendo atención a la ponderación de las variables para juzgar adecuadamente los diferentes desempeños. En todo caso, es preferible encontrar niveles adecuados de Seguridad Hídrica para cada población, a través de metas construidas de manera participativa y al nivel local más cercano posible a la población, para evitar el uso generalizado de índices globales que ocultan las inequidades (Quiroga, 2003) o desvalorizan las experiencias individuales (Chocie, ibid).

El concepto también ofrece la oportunidad de armonizar las políticas sectoriales hacia una visión única que permita finalmente romper con la histórica tendencia de gestionar el agua sectorialmente. Este es el caso reciente (2015) en Panamá, al reunir en un Comité de Alto Nivel desde la Presidencia de la República a los diferentes actores sectoriales a desarrollar un Plan Nacional de Seguridad Hídrica¹; lo que resalta además otra virtud del concepto y es su capacidad de atraer el interés político tan necesario y muchas veces insuficiente para elevar la relevancia del tema a las agendas de Estado y en consecuencia, a las asignaciones presupuestarias.

Cook y Bakker (2012) especifican que la seguridad hídrica es un

1 <https://www.presidencia.gob.pa/Noticias/Gobierno-enfrentara-impactos-del-Fenomeno-del-Nino-y-crea-Comision-de-Seguridad-Hidrica>

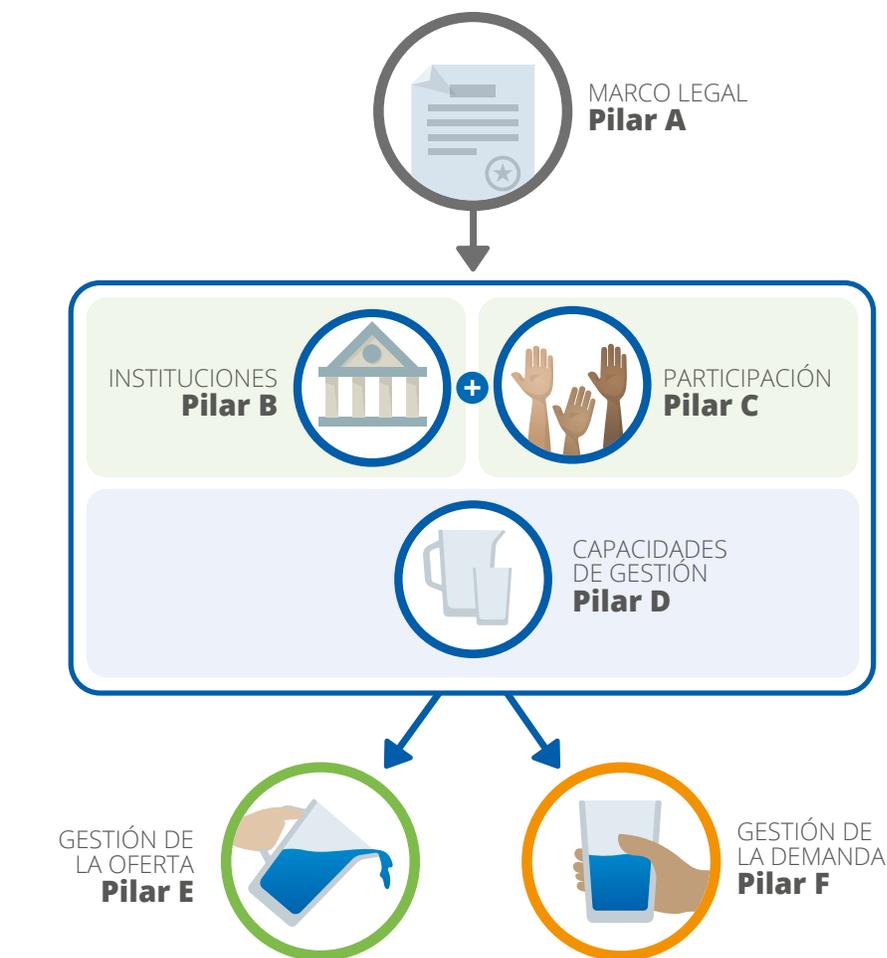


Figura 1. Marco de Gestión del agua para la seguridad hídrica frente al cambio climático (CATHALAC, 2015).

marco que brinda una visión, objetivo final o estado en particular, mientras el enfoque de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) centra su atención en el proceso (ibid). Creemos que se trata de propuestas complementarias: la GIRH viene a ser el mecanismo natural (proceso) para lograr seguridad hídrica (fin); de hecho así se plantea desde la Declaración de La Haya².

2 El concepto GIRH se vino planteando en los Foros Mundiales del Agua celebrados en Marrakech, Marruecos 1997, La Haya, Reino de los Países Bajos 2000 y Kyoto, Japón 2003 y se ratifica su validez en los Foros siguientes hasta Daegu, Corea en el año 2015.

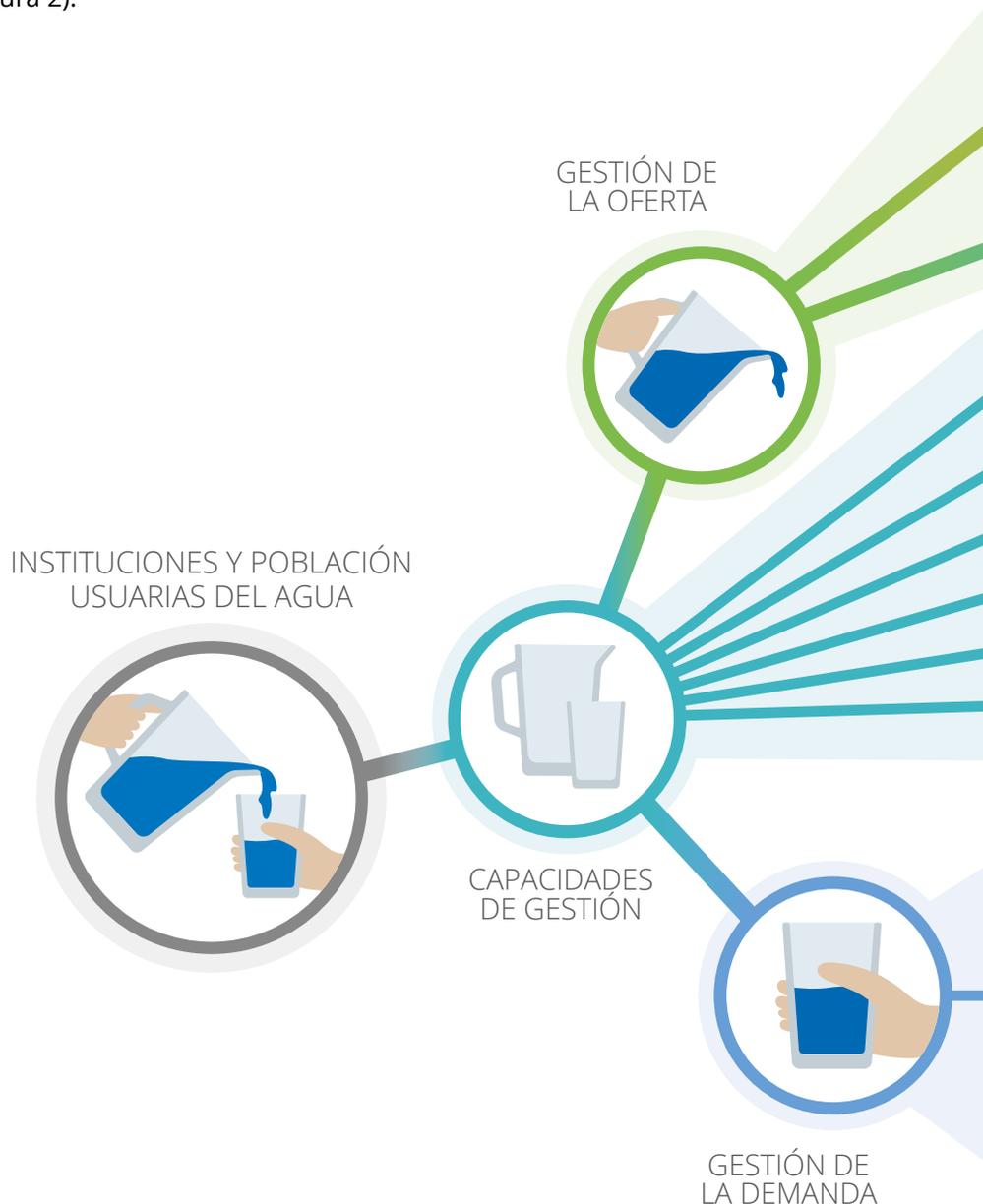
Si se quiere, el medio se impulsó antes que el fin, pero en esta investigación encontramos que el enfoque GIRH ha sido y es difícil de entender y de aplicar. Por lo que CATHALAC trabajó durante los años que duró el proyecto, en el diseño de una propuesta de Gestión Integrada de Recursos Hídricos dirigida a lograr seguridad hídrica; en este trabajo se tuvieron significativos aportes de especialistas y valiosas contribuciones de numerosos actores en las dos cuencas estudiadas. Este marco orientador (CATHALAC, 2015) facilitó la evaluación de la gestión municipal y nacional de los

casos piloto; establece que para alcanzar la seguridad hídrica, es necesaria una gestión conjunta entre las diversas instituciones (sectoriales y no sectoriales) y la sociedad, que fortaleciendo sus capacidades (de planificación, financiamiento, administración e información), aseguren la provisión de agua y la protección de las fuentes a fin de satisfacer con equidad las necesidades de una demanda ordenada y eficiente, en el marco de una legislación que considere principios de sostenibilidad.

Este concepto apunta a integrar básicamente dos dimensiones básicas: a) los sectores (mediante sus instituciones y usuarios) y b) la consideración (por dichos sectores) tanto de la provisión del agua y protección de las fuentes (oferta), como la gestión de la demanda (Figura 1), en el entendido de que no habrá agua que alcance para suplir una demanda desordenada, socialmente excluyente, económicamente ineficiente y/o ambientalmente insostenible. El tema de riesgos se retoma como parte de la gestión de cuencas, porque el enfoque de cuencas en la gestión de los riesgos asociados al agua no debe obviarse, aunque se realicen acciones a otras escalas espaciales.

Otro aspecto del marco referido, es que los objetivos de gestionar la demanda son concretos: a) controlar y ordenar el incremento en el uso del agua, b) aumentar la eficiencia, c) reducir la contaminación, y d) evitar conflictos. Para ello, la gestión de la demanda

puede apoyarse en instrumentos como: educación, regulación y fiscalización, coordinación (sectorial), espacios de participación, instrumentos económicos, resolución de conflictos; a su vez se especifican resultados concretos: ordenamiento territorial, uso de tecnologías eficientes, gestión de residuos y producción más limpia (Figura 2).



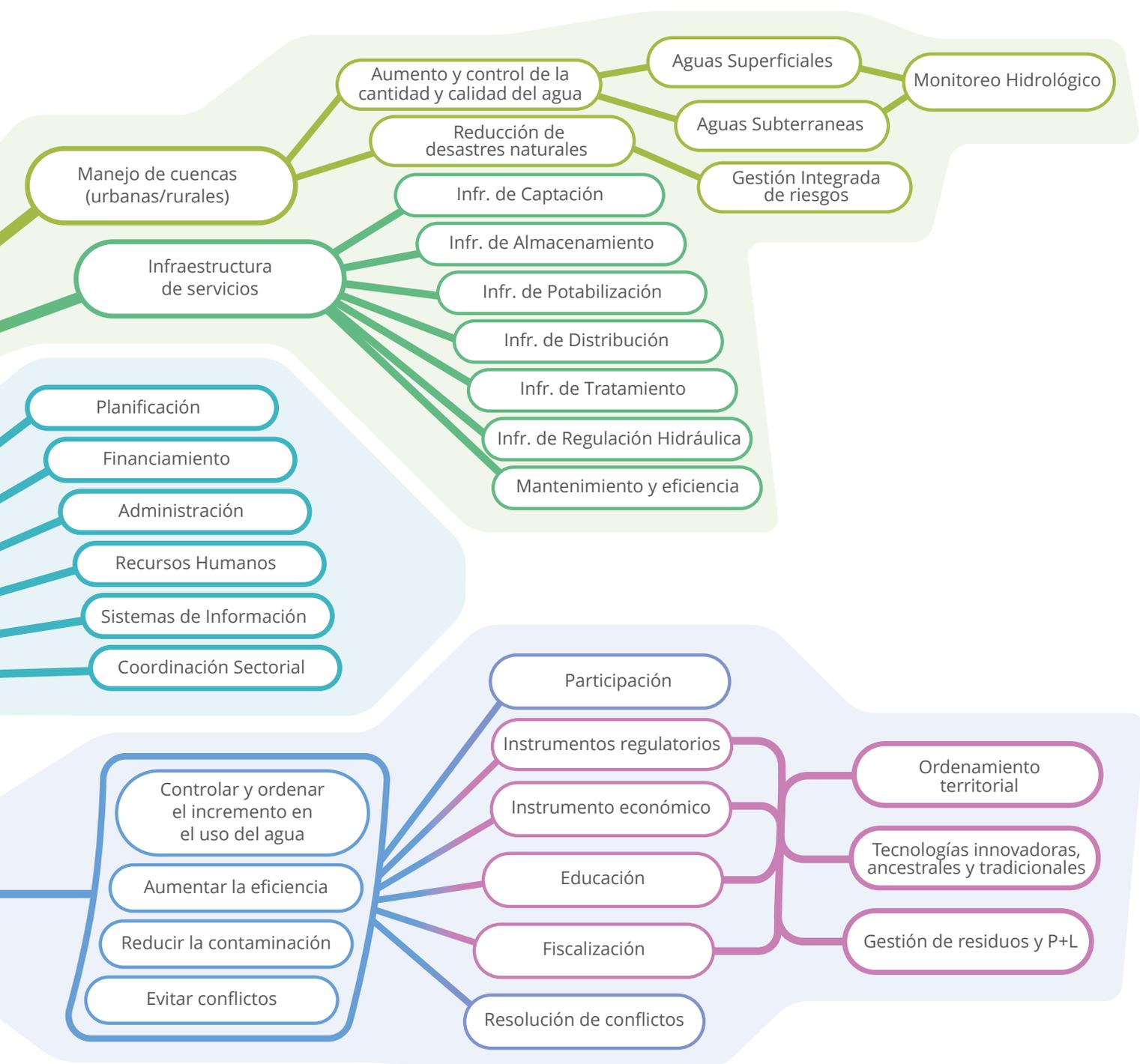


Figura 2. Esquema de Gestión del agua para la seguridad hídrica. Modificado de CATHALAC (2015).

III. EL CONTEXTO NACIONAL DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN REPÚBLICA DOMINICANA³

³ Una lectura de la situación de país a partir del enfoque de "Gestión del Agua para la Seguridad Hídrica frente al Cambio climático" descrito en CATHALAC (2015).

La República Dominicana se encuentra compartiendo la Isla La Española con Haití, ocupa una superficie de 48,311 km² y tiene una población de 9,445,281. El compromiso del Estado dominicano hacia la gestión del agua y el cambio climático, se ha plasmado en la propia Constitución de 2010 y de forma explícita en diversas leyes; por lo que diferentes instituciones han venido haciendo de este **compromiso** una realidad, asumiendo numerosas funciones. A partir de la Tabla 1 se puede observar el espacio de actuación de las principales entidades que participan en la gestión del agua en el país. En la primera columna se coloca la función dentro de la gestión y en el encabezado los sectores usuarios relevantes.

La Secretaría de Estado de la Presidencia tiene a su cargo la formulación de políticas para todo el país. En particular, para los recursos hídricos no hay un Rector que no esté ligado a un uso específico. Si bien el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) tiene como

misión "promover mejores condiciones de vida ..., mediante la preservación y aprovechamiento racional de los recursos hídricos, garantizando la disponibilidad del recurso en calidad óptima, cantidades adecuadas, y de forma justa y oportuna, con énfasis en el agua para el Subsector Riego"⁴, no mantiene el registro y control de todos los tipos de uso que se dan en los cuerpos de agua.

Peña y Solanes (2003) comentan que en ausencia de un regulador no-sectorial, se corre el riesgo de tender a apoyar proyectos o asignaciones de agua de acuerdo a los intereses funcionales (ya sean productivos o ambientales), con la posibilidad de minimizar aspectos relevantes, como la consideración de las fuentes de suministro, la seguridad de las inversiones o la calidad económica de los proyectos. En los talleres participativos con actores del Yaque del Sur, se comentó en este sentido, que es necesario mejorar el mecanismo de asignación de derechos de agua observando el principio de equidad.

En cuanto a planificación y financiamiento, la Ley 1-12, Orgánica

⁴ <http://www.indrhi.gob.do/index.php/sobre-nosotros/misión-y-visión> (consultado el 16 de noviembre de 2015)

de la Estrategia Nacional de Desarrollo se ha convertido en una referencia para la planificación de las instituciones del Estado dominicano (Sur Futuro, 2014). Esta Ley se refuerza con las leyes 247-12, Orgánica de la Administración Pública y la 253-12, de Fortalecimiento de la Capacidad Recaudatoria del Estado para la Sostenibilidad Fiscal y el Desarrollo Sostenible; así como con la aprobación, a partir del 2013, del presupuesto anual para la educación pública preuniversitaria equivalente al 4% del PIB. La coordinación de los planes sectoriales está a cargo del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD), como lo define su ley orgánica (Art.2 y 3 de la ley 496-06). En el caso del sector agua potable y saneamiento, Otáñez y Díaz (2011) hablan de la carencia de una visión y plan para facilitar la coordinación, cuya definición en inicio queda bajo la potestad del Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA). La carencia de planes estratégicos obliga a trabajar bajo proyectos con perspectivas de corto plazo, lo que afecta la dirección de las inversiones (Otáñez y Díaz, *ibid*).

El Plan Nacional de Ordenamiento

Territorial también orientará la protección de los recursos naturales y la adaptación al cambio climático, junto con la propuesta de regionalización del MEPyD. En cuanto a planificación de los recursos hídricos, sobresale la labor del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), institución autónoma, adscrita al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el cual construyó el Plan Hidrológico Nacional que representa la base de planificación de la gestión del agua, particularmente para el desarrollo de infraestructura.

La importancia de la agricultura como usuario del agua y motor económico local, hacen destacar el papel del Ministerio de Agricultura; sin embargo, las consultas y los

talleres realizados señalaron que esta institución ha menguado su contribución y liderazgo.

En la gestión del agua, el monitoreo, junto con los sistemas de información hidrológica (sobre calidad y cantidad), son fundamentales para la ordenación de los usos, la administración de concesiones y caudales, la planificación del desarrollo y la gestión de riesgos. Los actores consultados en la cuenca del río Yaque del Sur comentaron que la carencia de datos a su alcance limita la toma de decisiones en sus ámbitos de intervención ligados a los recursos hídricos. Esto es importante, entre otros aspectos porque la falta de información sobre disponibilidad de agua en la cuenca, aunado a bajas tarifas, afecta la adopción e

inversión en prácticas eficientes y menos contaminantes (Figura 3).

En el tema de eficiencia, Sur Futuro (2014) encontró que las tarifas de agua en los sistemas de riego no estimulan el ahorro, porque se basan en la superficie regada y no en el volumen de agua utilizado; y encontraron en un levantamiento de percepciones sobre los recursos hídricos en la cuenca, una diversidad de opiniones respecto a la sequía y la seguridad hídrica.

Pasando al tema de manejo de la cuenca, se reconoce la conveniencia estratégica de planificar las inversiones, entendiendo a la cuenca como un sistema, especialmente en temas de riesgo, gestión de riesgos, protección de fuentes

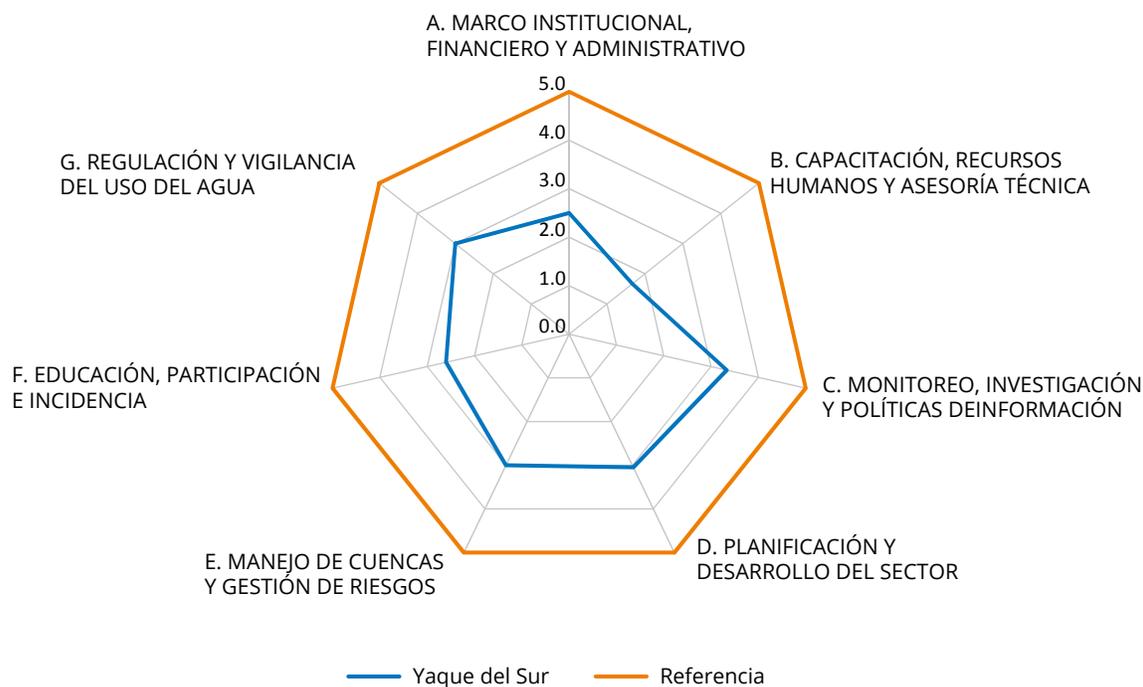


Figura 3. La gestión del agua calificada por actores relevantes en la cuenca Yaque del Sur.

de agua y otros (Morán y Colom, 2016). En la República Dominicana, el enfoque de manejo del agua ha estado inclinado en soluciones de ingeniería e infraestructura; que si bien representan un gran capital físico y una fortaleza para la seguridad hídrica, debe complementarse con soluciones hacia la protección del suelo, de fuentes de agua, así como instrumentos regulatorios, económicos y educativos. La Comisión de canalización de ríos, adecuación de cauces y extracción de sedimentos de Colas de Presas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, atiende la problemática de sedimentación que presentan los ríos y embalses, relacionado al manejo integral de cuencas y el riesgo de inundaciones.

Sobre la gestión de riesgos, en la República Dominicana se cuenta con el Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres (SN-PMR). La Comisión Nacional de Emergencias (CNE) es parte de este sistema y crea los Planes Nacionales de Gestión de Riesgo de Desastres, el último es del 2011. El sistema también se organiza por Comités Provinciales y Municipales de Prevención, Mitigación y Respuesta. Las consultas realizadas en los municipios indicaron que existe una buena respuesta ante las emergencias. Sin embargo, es importante aclarar que la gestión del riesgo comprende más etapas que sólo la respuesta a emergencias, que suele no recibir atención.

En el ámbito de cambio climático existen numerosas iniciativas

impulsadas desde el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL). Entre los avances pueden citarse: la Evaluación de Necesidades Tecnológicas para la adaptación y la mitigación del cambio climático, entre 2011 y 2012, en donde fueron priorizados los sectores de recursos hídricos, turismo y forestal con destacadas recomendaciones. Esta Evaluación se soporta en la Estrategia Nacional Forestal de 2010 y el Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático (Plan DECCC), desarrollado en 2011. Ese mismo año se publicó la Evaluación de los flujos de inversión y flujos financieros para la mitigación en el sector energético y la adaptación en los sectores agua y turismo de la República Dominicana. También se formuló ese año el Plan Estratégico para el Cambio Climático (PECC) 2011-2030 y la Política Nacional de Cambio Climático que enriquece la Estrategia Nacional de Desarrollo, como una oportunidad para incorporar dentro de la ley de reforma fiscal aprobada, un impuesto que grava a los vehículos de alto consumo, el primer impuesto verde de la República Dominicana. En el 2012 se publicó la Estrategia Nacional para Fortalecer los Recursos Humanos y las Habilidades para Avanzar hacia un Desarrollo Verde, con Bajas Emisiones y Resiliencia Climática. Recientemente el Consejo, junto con el Ministerio de Agricultura, publicó la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático

en el Sector Agropecuario de la República Dominicana para el período 2014-2020, con consideraciones que impactan positivamente la seguridad hídrica nacional. Actualmente se formula la Ley de Cambio Climático que representará otro avance a la confrontación de este fenómeno en el país.

La disponibilidad de información confiable también apoya la resolución de conflictos. Debido al desarrollo de la agricultura de riego y a la cantidad de agua que la actividad demanda, en este entorno es donde se presentan los conflictos más frecuentes; por lo que resultan valiosas las instancias independientes y equitativas de vigilancia, fiscalización y sanción, demandadas por los actores consultados en la cuenca del río Yaque del Sur. Por ejemplo, en los talleres en el municipio de Tamayo, se presentaron quejas por la calidad del agua después de su uso agrícola, sin embargo, el municipio no dispone de información sobre la calidad del agua para aportar a la atención del problema o la toma de decisiones, destacando la importancia del empoderamiento de las instancias descentralizadas para entender la problemática y contar con instrumentos de solución (Tabla 1).

Sobre descentralización, en el país ha habido una experiencia interesante en torno a la prestación de servicios de agua potable. Durante el gobierno de Rafael Trujillo, en 1955, el gobierno transfirió todas las responsabilidades y los activos del sector agua y saneamiento a los ayuntamientos locales, pero

pocos años más tarde, en 1962, se constató que el modelo ya había fracasado, por lo que el Presidente Joaquín Balaguer creó el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA), bajo la Ley 5994, volviendo así a la administración centralizada de todos los sistemas. Después, en 1973 se crea la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD) y entre 1997 y 1998 se crean la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN), la Corporación de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Plata (CORAAPPLATA), la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Moca (CORAAMOCA) y la Corporación de Acueducto y Alcantarillado de La Romana (CORAAROM). De esta manera, el INAPA ha venido quedando como responsable de la prestación de servicio a las ciudades intermedias y a la zona rural, en donde a su vez, esta institución ha propiciado el desarrollo de Asociaciones Comunitarias de Acueductos Rurales, conocidas como ASOCAR, a las cuales se les transfiere la operación y mantenimiento de los acueductos, incluido el cobro de tarifas por los servicios de agua prestados.

Una experiencia importante de descentralización de competencias en el manejo de los recursos hídricos ha sido impulsada por el INDRHI, transfiriendo la administración (con apoyo técnico) de los sistemas de riego secundario y terciarios a las Juntas de Regantes. Hasta el año 2005, el INDRHI

había organizado 30 Juntas en todo el país, conformadas por 173 Asociaciones de Regantes, agrupando a más de 77,000 usuarios que cubren aproximadamente la mitad de la superficie irrigada del país (Sur Futuro, 2014). Como todo proceso participativo, es fundamental el acompañamiento, asesoría técnica, capacitación e información. Las Juntas de regantes pueden beneficiarse de una economía de escala y ampliar la atención no solo para la construcción de obras, sino para el mantenimiento y uso eficiente del riego.

Como prestador de servicios también se encuentran los ayuntamientos, los cuales (por sí solos o asociado a otros), tienen la obligación de brindar, entre otros, los servicios de la recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos urbanos y rurales, limpieza vial, acceso a los núcleos de población, reconstrucción y mantenimiento de calles, aceras, contenes y caminos rurales, parques públicos, matadero, mercado, protección y defensa civil, prevención y extinción de incendios, protección del medio ambiente, planeamiento urbano y servicios sociales básicos (Art. 20, Ley 176-07). Se encontró en los municipios estudiados, que la calidad del servicio de recolección de residuos sólidos es regular y no hay manejo de residuos peligrosos, como por ejemplo, los hospitalarios. Pero la reforma de la legislación municipal de 2007, ha permitido impulsar un proceso de desarrollo de capa-

idades de los gobiernos locales encabezado por el Ministerio de Administración Pública, el MEPyD, la Federación Dominicana de Municipios y sus Asociaciones Regionales, con la participación de numerosas organizaciones de la sociedad civil. Puesto que el apoyo a la gestión administrativa de los gobiernos locales es una tarea ardua y permanente, el trabajo de estas instituciones, si bien activas, debe impulsarse continuamente.

Un elemento que se destaca en la Tabla 1, es la inexistencia de un único regulador de los servicios públicos independiente, a excepción del sector eléctrico. La Ley 42-01 General de Salud, por ejemplo, en sus Artículos 41 y 42, no deja claro a quién corresponde la responsabilidad de supervisar la calidad de los servicios de agua potable servida a la población, lo cual es crítico para la salud y objeto de conflictos, como resultó en la evaluación de seguridad hídrica municipal descrita más adelante. CEPAL (2014) sugiere la participación de entidades regulatorias autónomas para la ordenación de precios y subsidios, calidad de los servicios de agua, temas de expansión, mantenimiento y sostenibilidad económica de las prestatarias. El análisis de Otáñez y Díaz (ibid) indica que las leyes de constitución les dan a las entidades funciones de prestación y autorregulación, lo cual puede vulnerar los derechos de los clientes y la calidad de los servicios.

Tabla 1. Mapa de gobernanza del agua en República Dominicana.

	FUNCIÓN	GENERAL O COMO POLÍTICA DE ESTADO	AGUA POTABLE URBANO	A.POTABLE RURAL
Rectoría	Políticas, normativas	Secretaría de Estado de la Presidencia		
	Planificación	Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. Ley 1-12		
	Adaptación al CC	CNCCMDL, Ministerio de Medio Ambiente		
	Resolución de conflictos	PGR - Ministerio Público. Consejo Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales.		
	Vigilancia, fiscalización y sanciones	PGR - Ministerio Público		
Incidencia social	Comunicaciones y educación	Medios de comunicación, ONGs, M. Medio Ambiente, Ministerio de Educación		
	Espacios de participación y concertación	Consejo Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mesa Nacional del Agua	GASH	GASH
Servicios	Prestador del servicio		INAPA, CAASD, CORAASAN, CORAAMOCA, CORAAPP, COAAROM, CORAAVEGA. Central Romana	INAPA, Asociaciones Comunitarias de Acueductos Rurales, CORAAs.
	Regulador de los servicios	Pro Consumidor, DIGENOR (Instituto Dominicano para la Calidad)	Ministerio de salud pública. INAPA, M. de ambiente	Ministerio de salud pública, INAPA, M. de Medio Ambiente
Apoyo a la toma de decisiones	Monitoreo hidrológico y sistemas de información	Observatorio Nacional del Agua-ONAMET. INDRHI, M. de Medio Ambiente. Sistema Nacional Integrado de Información sobre riesgos a desastres		
	Investigación	INDRHI, ONAMET, M. de Medio Ambiente, SGN y Universidades: UNIBE, PUCMM, UASD, ISA, INTEC, UNPHU, UCNE, IDIAF		
	Asesoría técnica, formación y capacitación	Servicio Geológico Nacional, UNPHU, ISA, INTEC, UASD, PUCMM, UASD, UCE.		
Intervención	Conservación y protección de fuentes de agua	INDRHI		
	Infraestructura	INDRHI	INAPA, CAASD, CORAASAN, CORAAMOCA, CORAAPP, COAAROM, CORAAVEGA, Central Romana, Ayuntamientos, ONG, Cooperación Internacional	INAPA, Asociaciones Comunitarias de Acueductos Rurales, CORAAs, Ayuntamientos, ONG, Cooperación Internacional

SANEAMIENTO URBANO	SANEAMIENTO RURAL	AGRICULTURA	ENERGÍA	ECOSISTEMA	GESTIÓN DE RIESGOS
		Ministerio de Agricultura	Comisión Nacional de Energía	M. de Medio Ambiente	SNPMRD: CNPMRD
		INDRHI	Comisión Nacional de Energía	M. Medio Ambiente Ayuntamiento	CNE
		Ministerio de Agricultura		M. de Medio Ambiente	
		Junta de Regantes	Superintendencia de Electricidad, COPE	M. de Medio Ambiente	
		INDRHI	Superintendencia de Electricidad	M. de Medio Ambiente	
		INDRHI	Observatorio del Agua y COPE	M. de Medio Ambiente	
GASH	GASH	Junta de regantes	Comité de Operación de Embalses		
INAPA, CAASD, CORAASAN, CORAAMOCA, CORAAPP, COAAROM, CORAAVEGA	INAPA, Ayuntamientos	INDRHI, Junta de regantes. Asociación de productores	EGEHID (Generación hidroeléctrica)		9-1-1, COE, Comisión para el Manejo de Desastres Naturales
		COPE, INDRHI, CAC	Superintendencia de Electricidad		
		INDRHI	EGEHID, COE, Superintendencia de Electricidad	M. de Medio Ambiente	
				IDIAF	
		Ministerio de Agricultura		IDIAF	CTN, EIGEO
		INDRHI		M. de Medio ambiente, Organismos locales, Ayuntamiento	Comisión de canalización de ríos, adecuación de cauces y extracción de sedimentos de presas
INAPA, CAASD, CORAASAN, CORAAMOCA, CORAAPP, COAAROM, CORAAVEGA, Ayuntamientos, ONG, Cooperación Internacional.	INAPA, Ayuntamientos, ONG, Cooperación internacional	INDRHI	EGEHID	M. de Medio ambiente, Organismos locales, Ayuntamiento, ONG, Cooperación Internacional.	

Es posible que la alta incidencia de diarrea y parasitosis reportada en la encuesta a hogares realizada por Contreras et al (2015), tenga que ver con la calidad del agua consumida.

El proceso de gestión del agua requiere que muchos agentes actúen en forma coordinada, por lo que es relevante fortalecer los **espacios de coordinación** y mesas de diálogo intersectorial, como el Consejo Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Mesa Nacional del Agua y el Observatorio Nacional del Agua. Éste último, coordinado por el INDRHI, ha cobrado importancia en el marco de los procesos de sequía cada vez más prolongados (Sur Futuro, 2014). Actores de la cuenca mencionaron la necesidad de que las instancias de gestión del agua trabajen de manera más coordinada e intercambien información y den mayor seguimiento a las decisiones y acuerdos tomados en dichos espacios. En el sector de Agua, Saneamiento e Higiene, el Grupo de Agua Saneamiento e Higiene (GASH) encabezado por el Ministerio de Salud, fue creado para facilitar la coordinación entre actores nacionales, locales, internacionales y organizaciones de las Naciones Unidas involucrados en la

prevención y control de enfermedades; aunque el Comité de Emergencia de Salud (CES) es la más alta instancia en emergencias de salud pública.

El fomento de la **conciencia ciudadana** respecto a la provisión de servicios, la protección ambiental y sobre el manejo y gestión del recurso hídrico, constituye una herramienta para la promoción del desarrollo y la estabilidad social (Peña y Solanes, 2003). Se reconoce que destacadas ONGs tienen una importante presencia en Yaque del Sur, facilitando gran parte de la tarea de sensibilización y educación. No obstante, los actores de la cuenca ven conveniente también tener mayor asesoría científica de parte de Universidades y Centros Especializados, así como tener mayores posibilidades de recibir capacitación y facilidades de formación profesional también en la periferia del país, es decir, desconcentrar estas facilidades de la capital. Por su parte, la participación de los **medios de comunicación** se calificó como poco activa en estos temas dentro de la cuenca. También en relación con la participación, se sugirió elevar la consideración del **género** en las estrategias de concertación y consultas públicas.

Recientemente el INDRHI, el Ministerio de la Mujer y el Consejo Nacional de Regantes firmaron un convenio a fin de impulsar la incorporación de la perspectiva de género en la política, planes, programas y proyectos.

Aún bajo este panorama, en la cuenca del río Yaque del Sur se han logrado algunas buenas experiencias de gestión del agua. Gran parte de los protagonistas han sido **organizaciones y asociaciones** que se involucran en la protección del bosque y en el desarrollo y administración de pequeñas infraestructuras para riego, suministro de agua potable y generación hidroeléctrica (Sur Futuro, 2014b). Una de estas experiencias está en El Tetero donde se logró que la hidroeléctrica construida por el INDRHI compensara a la comunidad por el servicio ambiental, con lo que se construyó una escuela, una clínica, un sistema de riego y se adquirió un tractor. Otra experiencia se presenta en la parte alta de la subcuenca de Sabana Yegua, en donde se reforesta con árboles frutales y madereros con el propósito de proteger las fuentes de agua.

Sistematización de inversiones en gestión del agua en la República Dominicana, de lo nacional a lo local

El análisis de las inversiones en el sector de los recursos hídricos realizado por Sur Futuro (2014b), indicó que casi tres cuartas partes de la inversión que realiza el país en el tema de agua tienen que ver con suplir los servicios de **agua potable y saneamiento** (Figura 4) y sobretodo en la construcción de infraestructura (Tabla 2). Aun cuando la inversión se mantiene creciente año con año, las estadísticas de cobertura de estos servicios en el país, según indicadores de desarrollo del Banco Mundial o CEPALSTAT y los estudios de Otáñez y Díaz (ibid), marcan que la brecha en el desabasto ha avanzado, sugiriendo revisar, ya sea el modelo de gestión (pues la demanda avanza más rápido que la oferta) o la gestión administrativa interna de las prestatarias, como lo sugieren Otáñez y Díaz, acusando que la ineficiencia comercial ha aumentado la dependencia del presupuesto nacional, cuya dotación crece año con año.

Se muestra la suma de inversiones de las principales instituciones de gobierno relacionadas a la gestión de los recursos hídricos por sector durante los años 2000 a 2010. El análisis indicó una subida extraordinaria de las inversiones tras la superación de la crisis que sacudió al país entre 2003 y 2004 para luego estabilizarse (Sur Futuro, 2014b).

En la Tabla 2 se muestra que el **sector energético** prácticamente no invierte en conceptos ligados a programas relacionados con el manejo de cuencas, como por ejemplo, si no se circunscribe a medidas programáticas para expansión o instalación de activos físicos nuevos; e invierte principalmente en operación y mantenimiento. Aún no se asume que cabe la posibilidad

de que al invertir más en manejo de cuencas, se reduzcan los gastos de mantenimiento por ejemplo, reduciendo la sedimentación y con ello el azolvamiento de los embalses. Programas de manejo de cuencas podrían ampliar y mejorar la distribución de los beneficios entre productores y poblaciones vulnerables y mejorar la calidad de vida local.

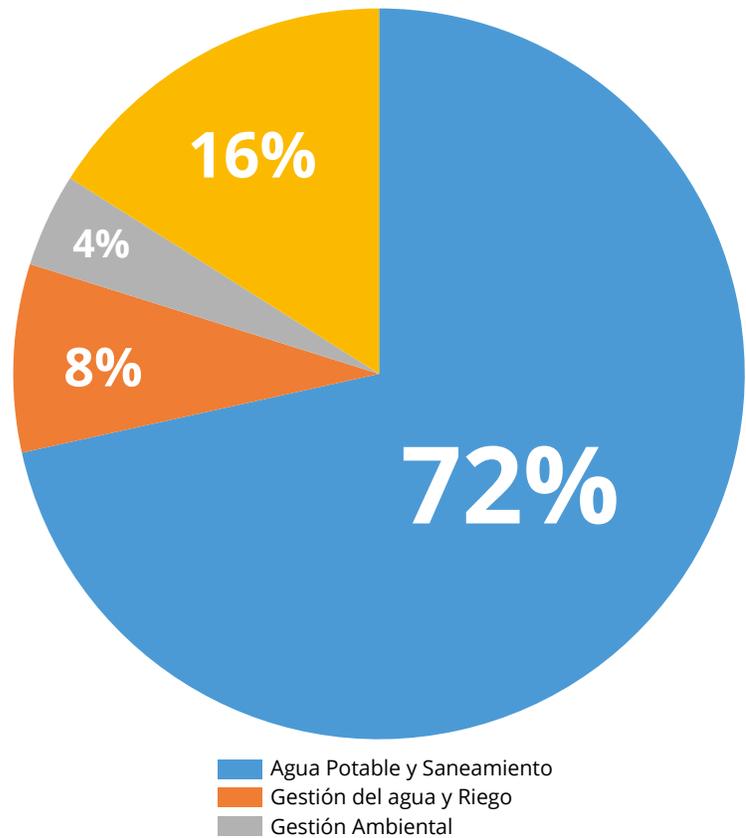


Figura 4. Inversiones en recursos hídricos en la República Dominicana. Fuente: Sur Futuro (2014b).

Tabla 2. Suma de inversiones de las principales instituciones de gobierno relacionadas a la gestión de los recursos hídricos por sector durante los años 2000 a 2010 (Sur Futuro, 2014b).

INVERSIONES POR SECTOR 2000-2010*	AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO						GESTION DEL AGUA Y RIEGO			GESTION AMBIENTAL	ENERGÍA HIDROELÉCTRICA		
	INAPA			CORAAS			INDRHI			MINISTERIO MEDIO AMBIENTE	EGEHID		
	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FF	FI	FF	O&M
Inversión total para los 10 años clasificada (106 US\$ 2005)	846.9	195.8	127	1110.2	575.2	709.9	235.2	125.7	53.4	206.7	286.3	0.85	510.4
Porcentaje	72	17	11				57	30	13	100	36	0	64
Total (106 US\$ 2005)	1169.7			2395.3			414.21			206.67	797.51		
Promedio anual (106 US\$ 2005)	97.5			199.6			35			17	66		

*Todos los flujos monetarios fueron convertidos a dólares estadounidenses (US\$) constantes de 2005, utilizando la tasa de cambio oficial promedio entre el peso dominicano y el dólar estadounidense para ese año.

Tabla 3. Inversiones en el período 2000-2014 en la cuenca del río Yaque del Sur de las principales instituciones relacionadas a la gestión de los recursos hídricos. Fuente: Núñez (2015).

INSTITUCIÓN	TOTAL EN USD	TIPO DE INVERSIÓN (Inversión 1 USD = RD\$ 44.71)
INAPA	19,701,465	14 Sistemas de acueductos (RD\$749,941,167) 1 Sistema de alcantarillado sanitario y plantas de tratamiento de aguas residuales (RD\$131,000,000)
INDRHI	193,041,358	Presa de Monte Grande ubicada en la parte baja de la cuenca del río Yaque del Sur (Los recursos asignados entre 2000-2014: RD\$7,608,542,489) 5 Centrales hidroeléctricas (proyectos de hidroelectricidad rural y sus características principales (RD\$308,071,266) 6 Sistemas de riego (RD\$547,893,545) 3 Obras para el control de inundaciones (RD\$167,240,500)
EGEHID	12,523,902	Central hidroeléctrica de Palomino (RD\$560,000,000)
TOTAL	225,266,725	

En la Tabla 2 claramente se observa la atención dada en esta cuenca para el sector agrícola, con inversiones de uso múltiple por parte del INDRHI, resaltando el valor de Yaque del Sur como proveedora de productos agrícolas y alimentos. En el tema de agua y saneamiento, Núñez (2015) informa que la inversión en esta cuenca con respecto al total invertido en el país, es casi insignificante (1.8%), aunque algunas de estas inversiones se han dirigido a Guayabal y Tamayo (Tablas 3 y 4).

También se reporta poca inversión de la Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana (EGEHID) (1.6%) con respecto al total nacional.

En la Tabla 4, Núñez et al (ibid) hacen un esfuerzo por sistematizar las inversiones de instituciones nacionales en Guayabal, sin embargo, en su análisis, el año en que se realizaron estas inversiones no es claro para todas las instituciones; el año más antiguo reportado es el 2000. En este reporte se separan las inversiones

relacionadas con algún aspecto de la seguridad hídrica y sobresalen las que hace el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) en Guayabal, con la construcción de un puente vehicular. Aunque resulta difícil hacer esta separación, pues el puente vehicular, por ejemplo, impacta positivamente sobre la gestión de riesgos. Si se analiza el monto de inversiones per cápita, este es muy bajo, especialmente considerando que se trata de la suma de varios años.

Tabla 4. Inversión del gobierno en Guayabal (Núñez et al, 2015).

Institución	Infraestructura no hídrica RD\$	Infraestructura hídrica RD\$
INVI	0	0
MOPC	235,790,283.84	0
INDHRI	0	0
INAPA	0	97,100,357.71
OISOE	15,725,101.37	0
MINERD	0	0
Sub total	251,515,385.21	97,100,357.71
Total general RD\$		348,615,742.92
Total general USD\$		7,796,480.85
Porcentaje de la inversión en infraestructura hídrica con respecto al total		28 %
Monto de inversiones hídricas (de todo el período) per cápita		USD\$ 18,450

IV. VULNERABILIDAD ACTUAL Y FUTURA EN LA CUENCA DEL RÍO YAQUE DEL SUR

¿Qué es el ciclo hidrológico y cómo funciona una cuenca?

El **Ciclo hidrológico** (Figura 5) describe el movimiento del agua en el planeta, su movimiento puede ser en **estado líquido, sólido y gaseoso** y cubre varias etapas: la **precipitación**, que en nuestro país se refiere principalmente a la lluvia, en otros países incluye nieve y granizo; la **infiltración** que es el agua que penetra al suelo; la **escorrentía** que forma los ríos; y la **evaporación** que se da desde las superficies (el suelo desnudo, suelo con vegetación, espejos de agua, etc.) a la atmósfera para formar nuevamente

nubes. Este proceso se completa en un espacio terrestre llamado **cuenca hidrológica** que funciona como un “**gran plato hondo**” en donde podemos contabilizar cuánta agua hay en cada componente del ciclo.

En este **ciclo**, el **suelo** y la **vegetación** son **piezas clave**, pues así como el agua se acumula en los lagos o las presas, también se almacena en el subsuelo, en los llamados **acuíferos**. La capacidad de los **acuíferos para almacenar agua**, depende en primer lugar de su **habilidad para infiltrarla**, que a

su vez depende del **tipo de superficie**; por ejemplo, en un **suelo sin vegetación**, el agua **difícilmente penetrará capas profundas para almacenarse** y en una tormenta, el agua se escurrirá rápidamente sin dar oportunidad a infiltrarse y posiblemente ocasione algún **desastre por inundación**. Por ello, es importante cuidar los **bosques**, pues de lo contrario, tendremos problemas para almacenar el agua tanto en los ríos, como en el subsuelo, principales tomas de los sistemas que transportan el agua hasta nuestras casas.

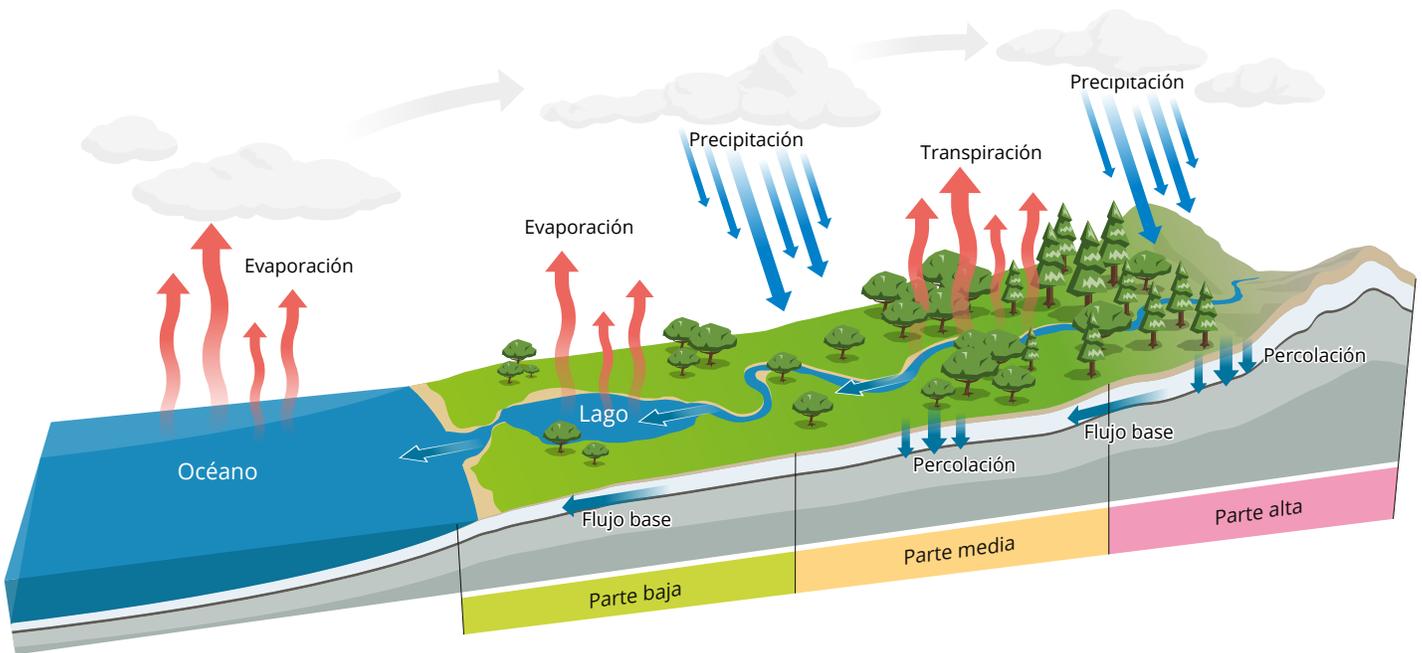


Figura 5. El ciclo hidrológico en una cuenca.

La cuenca del río Yaque de Sur

La Cuenca del Río Yaque del Sur (Figura 6), al suroeste del país, tiene una superficie de 5,061 Km², nace desde la vertiente sur de la cordillera central a una altura de 2,707 msnm y desemboca en la Bahía de Neiba. Es la cuenca con el mayor potencial hídrico de la República Dominicana y es aprovechado y regulado mediante infraestructura de uso múltiple, especialmente para riego agrícola. En esta cuenca se ubica el Valle de San Juan, también conocido como el granero de San Juan; aquí se produce buena parte de los alimentos que consumen los dominicanos. En relación a la infraestructura se destacan las presas de Sabaneta y Sabana Yegua, con una capacidad de producción energética conjunta de 19.4 MW. Más abajo se construye la represa Monte Grande, también de uso múltiple, con una capacidad de generación de 7.83 MW. En la Tabla 5 se presentan algunas características de la cuenca del río Yaque del Sur y en la Figura 7, se muestra la curva hipsométrica, formada por la frecuencia de altura, la cual indica que se trata de una cuenca en fase de vejez, una cuenca sedimentaria; aunque en su parte más alta, las subcuencas tienen un gran potencial erosivo (como en la zona de Guayabal).



Figura 6. Cuenca y subcuencas del río Yaque del Sur.

Yaque del Sur es la cuenca más expuesta a la influencia de los ciclones tropicales, los cuales producen grandes crecidas e inundaciones. El territorio de la cuenca comprende de 21 municipios y habitan alrededor de

395,000⁵ personas en cuya memoria permanecen dramáticos recuerdos causados por fenómenos como el huracán Georges en 1998 o la tormenta Noel a finales de 2007.

5 Cálculo realizado mediante LandScanTM con base en datos del 2010.

Tabla 5. Características del río Yaque del Sur.

Área (Km²)	5060.5
Longitud del Río Principal	242 Km
Cota Máxima	3113
Cota Mínima	3
Altitud Media	1461.7
Altitud en el punto más alto	3000
Altitud de Frecuencia Media	1145.73
Pendiente Promedio de la Cuenca	11.73%
Tiempo de Concentración (horas)	44.5
Capacidad de Embalses	
Sabana Yegua	479 MMC
Sabaneta	78 MMC

Según el sistema de Zonas de Vida de Holdridge, dentro de la cuenca de río Yaque del Sur existen 6 sistemas de zonas de vida representativos, por orden de área cubierta en la cuenca son: Bosque seco sub-tropical (1775 km², 35%), Bosque húmedo montano bajo (1406.6 km², 28%), Bosque húmedo subtropical (749 km², 15%), Bosque muy húmedo montano bajo (742 km², 15%), Monte espinoso subtropical (216.5 k², 4%) y Bosque muy húmedo montano (171 km², 3%) (Figura 8).

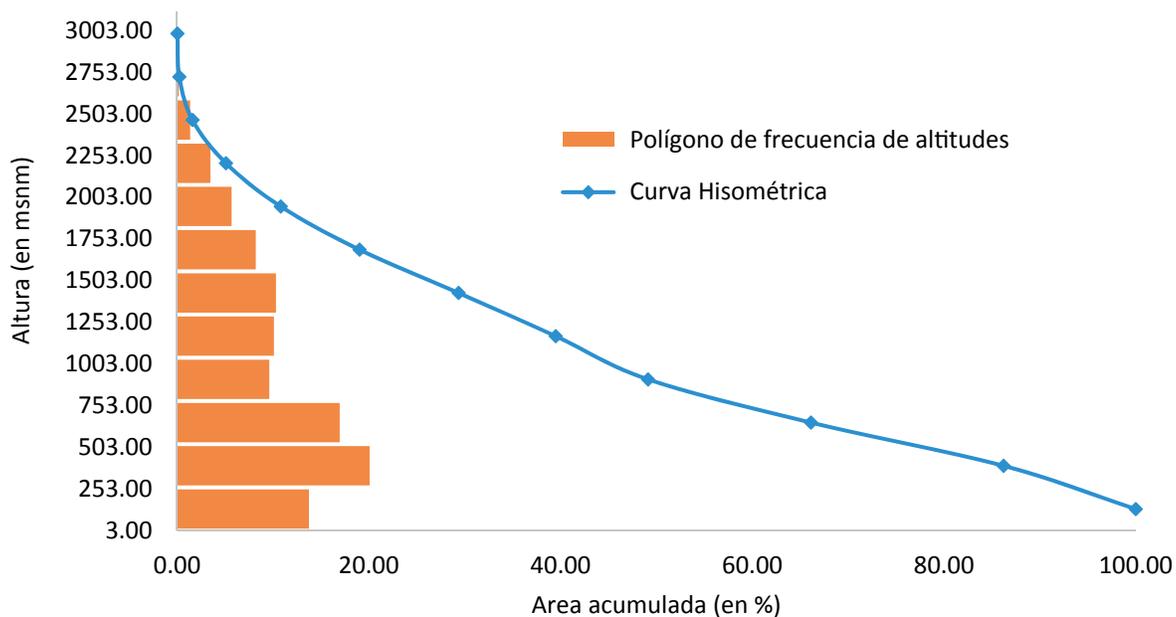
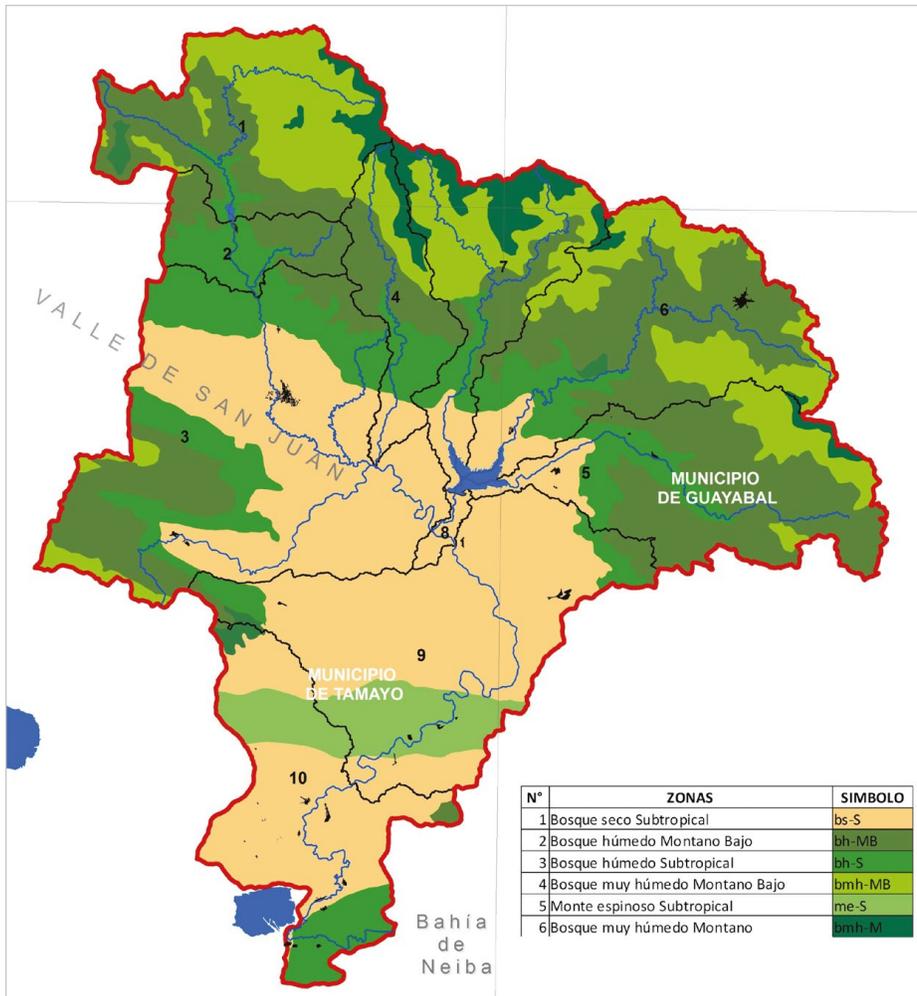


Figura 7. Curva hisométrica de la cuenca Yaque del Sur.



En la Figura 9 se pueden ver los valores del promedio anual en milímetros de las distintas variables del ciclo hidrológico para la cuenca. Se observa que del total de la lluvia, el 70% evapotranspira, una parte del sobrante se escurre por el suelo, otra corre en la capa superficial del suelo como flujo lateral y otra percola. Luego, de la cantidad de agua que percola, una vuelve a evaporarse desde el suelo, otra fluye de manera horizontal y sólo un pequeño 1% se infiltra para recargar los acuíferos profundos. La cantidad de agua que se contabiliza como Producción de Agua, es la suma del Escurrimiento Superficial, el Flujo Lateral y el Flujo Base.

Figura 8. Zonas de vida en la cuenca Yaqu del Sur.

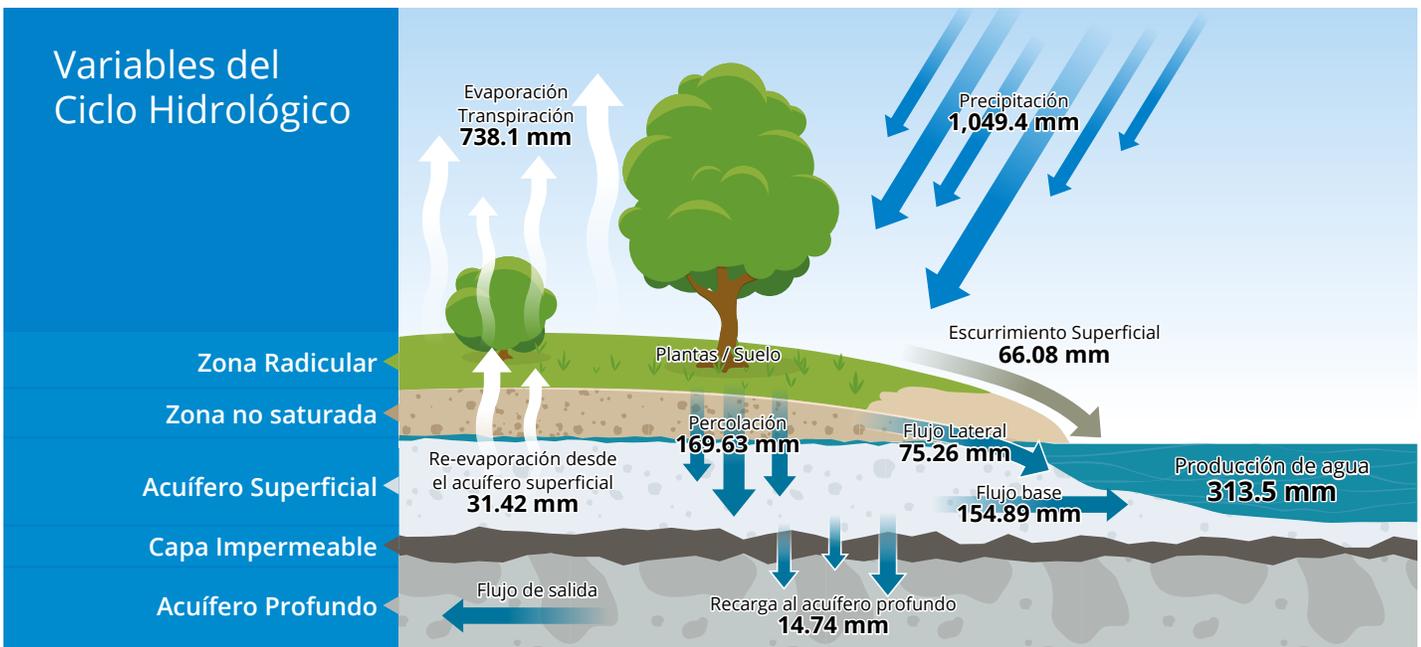


Figura 9. Variables del ciclo hidrológico en la cuenca Yaqu del Sur

Vulnerabilidad actual de la cuenca del río Yaque del Sur

El IPCC⁶ define la vulnerabilidad al cambio climático⁷ como “el grado por el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a efectos adversos del cambio climático, incluidas la variabilidad y los extremos del clima”. En la cuenca del río Yaque del Sur se valoró la vulnerabilidad ACTUAL a través de tres elementos: Exposición, que es el tipo de impacto al que la cuenca está expuesta y el grado o la intensidad de dicho impacto; Sensibilidad, nivel en el que la cuenca resulta afectada por el clima; y la Capacidad de adaptación, que se refiere a la habilidad de la cuenca para ajustarse al cambio, moderar posibles daños, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias.

La evaluación de vulnerabilidad de la cuenca del río Samalá estuvo a cargo de un equipo de investigación del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) (Contreras et al, 2015). Los factores de vulnerabilidad se determinaron mediante los indicadores que aparecen en la tabla 6 y se calificaron en un rango de 1 a 3, donde 1 (bajo) es mejor que 3 (alto) en los indicadores de Exposición y Sensibilidad; mientras que 3 (alto) es mejor que 1 (bajo) para la Capacidad de Adaptación. Los indicadores se agregaron por tipo de capitales siguiendo los conceptos de DFID (1999):

- **Recursos naturales:** Las existencias de recursos naturales de las que dependen las personas tanto de manera directa (i.e. para ingresos o medicinas) como de manera indirecta (i.e. control de inundaciones, protección frente a tormentas).

- **Recursos físicos:** La estructura básica y el capital productivo para transporte, edificios, gestión hídrica, energía y comunicaciones.

- **Recursos financieros:** Las existencias y flujos de dinero que permiten que las personas logren sus objetivos en cuanto a medios de vida.

- **Recursos humanos:** Las destrezas, conocimientos, capacidad y buena salud importantes para la consecución de los medios de vida.

- **Recursos sociales:** Las relaciones e instituciones sociales formales e informales de las que las personas dependen para la consecución de los medios de vida.

En la Figura 10 se presentan los resultados del grado de exposición a las cuatro amenazas analizadas: deslizamientos, inundaciones, sequías y vendavales. En la Figura 11, se presentan los resultados de Sensibilidad y Capacidad de Adaptación.

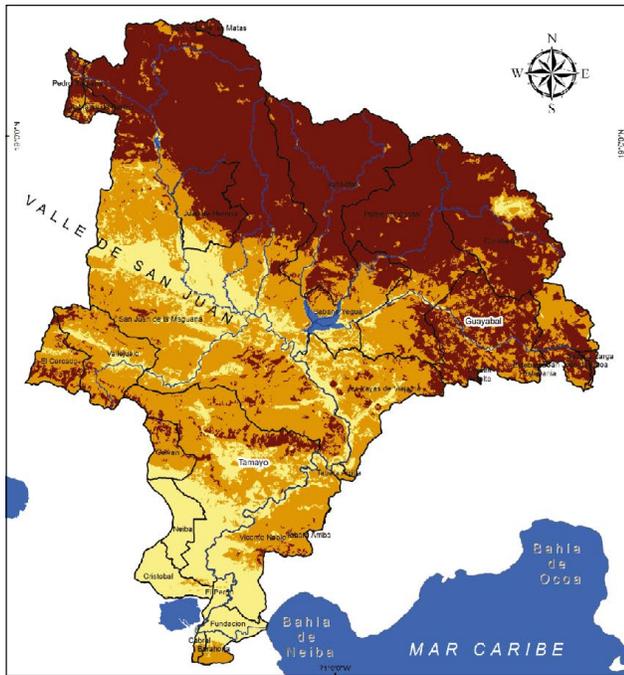
6 Panel Intergubernamental de Cambio Climático, cuerpo técnico asesor de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.

7 Abajo se explica el fenómeno del Cambio climático, en este apartado se describe la vulnerabilidad presente en la actualidad, sin considerar escenarios de cambio climático futuros.

Tabla 6. Variables de Exposición, Sensibilidad y Capacidad de Adaptación para evaluar la Vulnerabilidad actual de la cuenca del río Yaque del Sur.

EXPOSICIÓN	SENSIBILIDAD	CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN
Fenómenos asociados al cambio climático	¿Qué elementos de la Seguridad Hídrica se verán más afectados por los impactos del Cambio Climático (sequías, inundaciones, vendavales y deslizamientos) en los municipios de la cuenca del río Yaque del Sur?	¿Cómo puede ajustarse, mantenerse o aumentar la Seguridad Hídrica frente al cambio climático en los municipios de la cuenca del río Yaque del Sur?
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Inundaciones ▶ Sequías ▶ Vendavales ▶ Deslizamientos 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Caudal de agua disponible ▶ Calidad del agua en las fuentes ▶ Ecosistema acuático ▶ Servicios de agua potable ▶ Viviendas (Material de construcción) ▶ Vías de acceso (Permanencia) ▶ Acceso al servicio eléctrico ▶ Actividades económicas dependientes de los recursos naturales ▶ Seguridad alimentaria: Producción local de alimentos ▶ Analfabetismo ▶ Enfermedades: Incidencia de parasitosis y diarreas ▶ Enfermedades: Incidencia de dengue y malaria ▶ Seguridad alimentaria: Incidencia de desnutrición, anemia, bajo peso al nacer o retardo en talla de menores de 5 años ▶ Densidad de población ▶ Migración ocasionada por riesgo hidrometeorológico ▶ Conflictos relacionados con el agua 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Cobertura boscosa ▶ Planes de manejo territorial / ordenanzas de manejo de cuenca ▶ Gestión de riesgos ▶ Infraestructura hídrica ▶ Tecnologías aplicadas al manejo del agua ▶ Densidad de caminos, vías alternas de comunicación ▶ Matriz energética ▶ Centros de atención médica ▶ Diversificación productiva ▶ Riqueza del país ▶ Acceso a créditos, apoyos y subsidios ▶ Máximo grado educativo localmente ▶ Nivel organizativo ▶ Gestión de residuos y producción más limpia ▶ Penetración de medios de comunicación ▶ Presencia y desarrollo de instituciones del Estado ▶ Capacidades municipales para la gestión del agua y sostenibilidad de los sistemas de gestión del agua

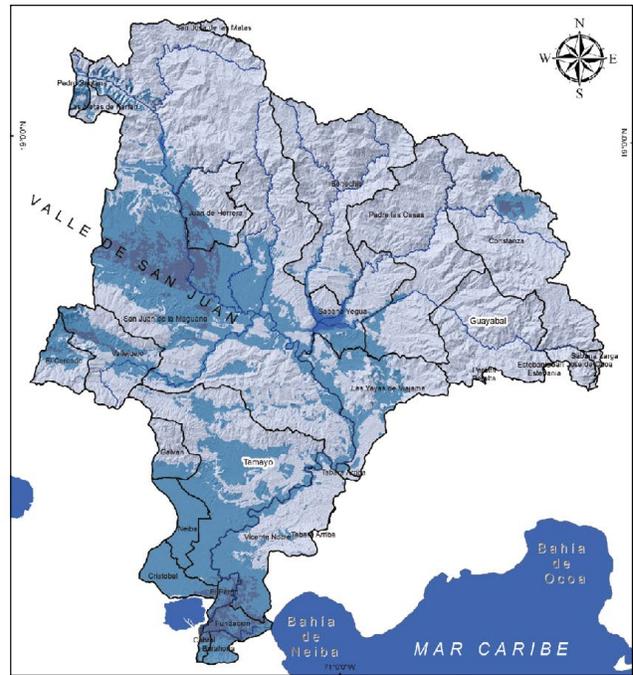
A Deslizamientos



Grado de exposición



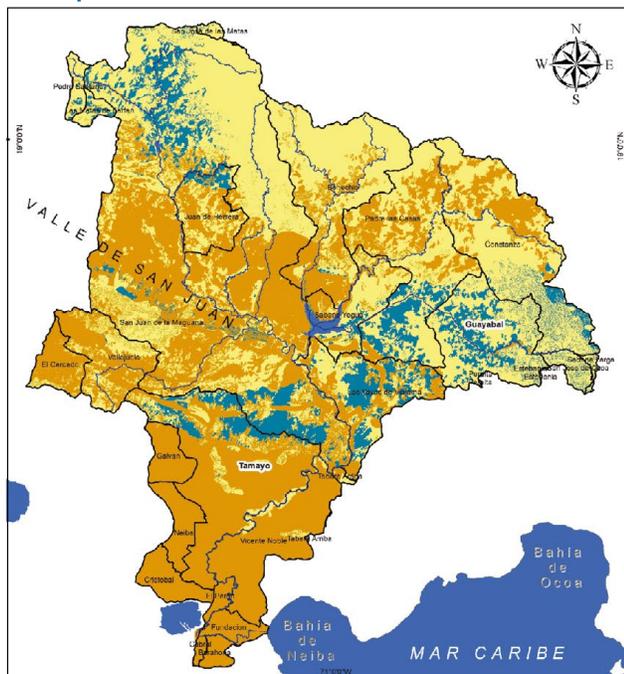
A Inundaciones



Grado de exposición



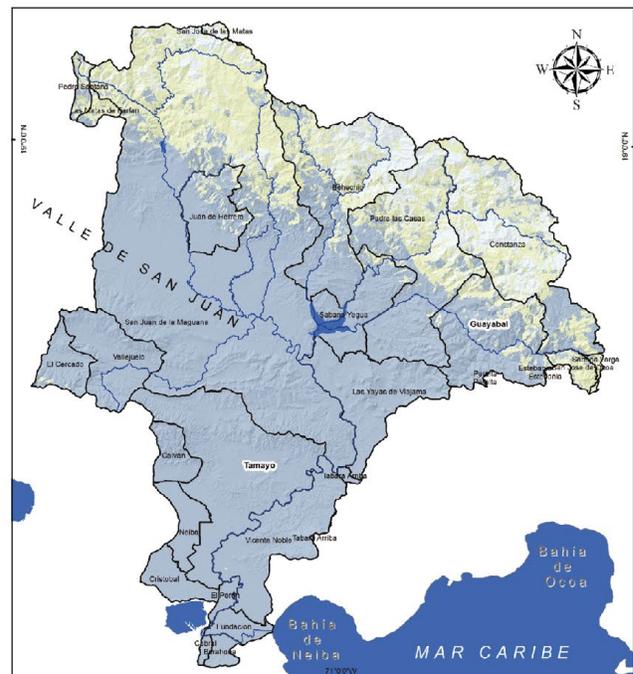
A Sequías



Grado de exposición



A Vendavales

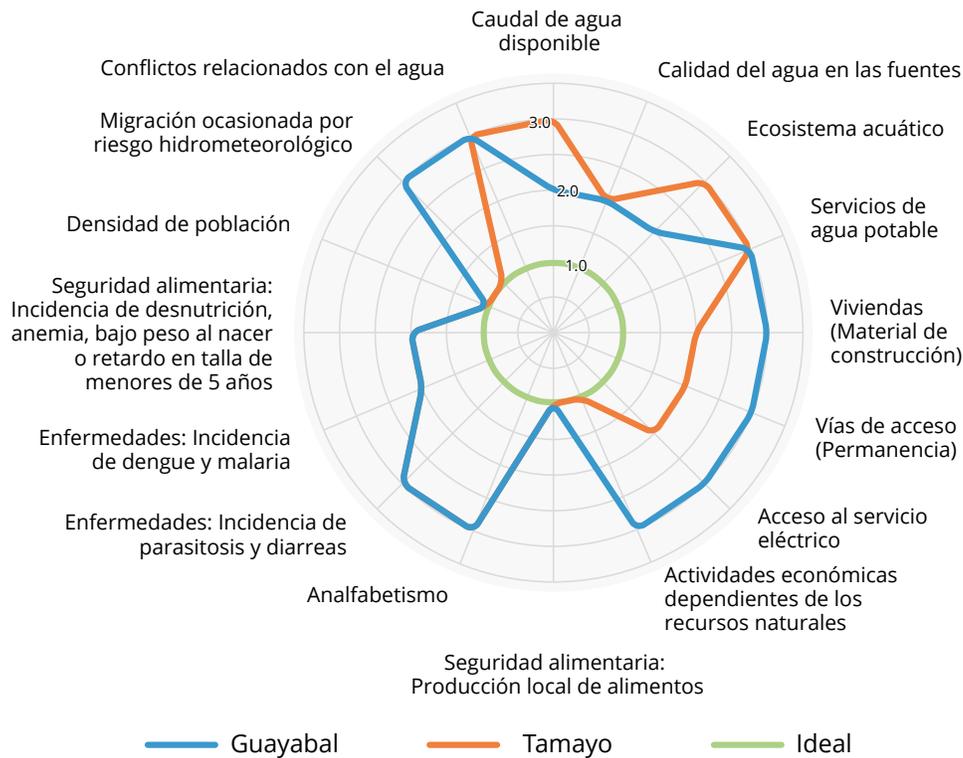


Grado de exposición



Figura 10. Exposición de la cuenca del Río Yaque del sur a amenazas del cambio climático.

SENSIBILIDAD



CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

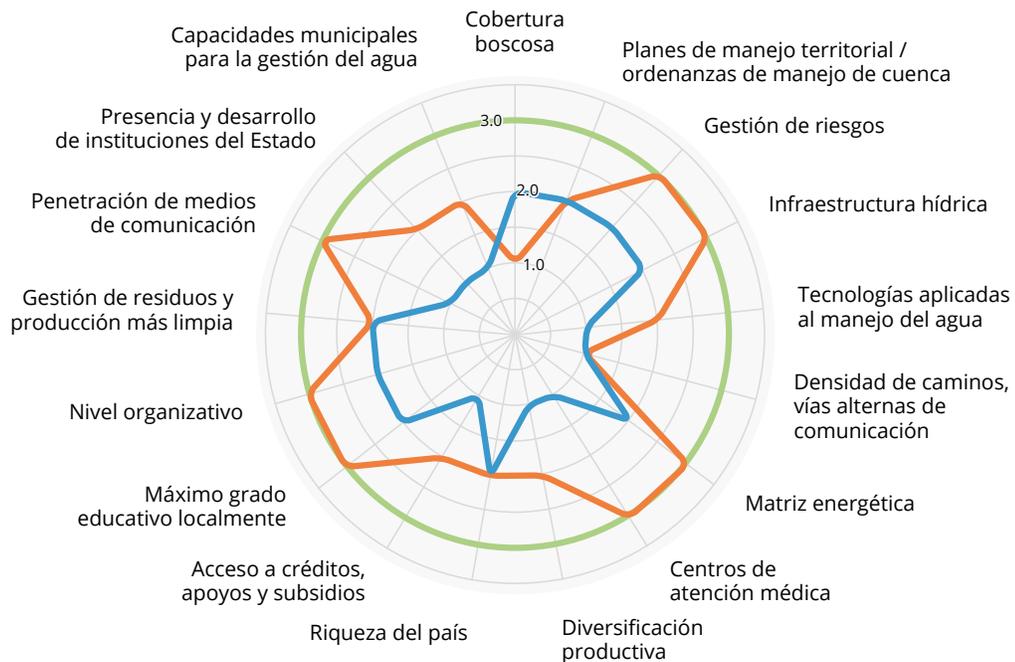


Figura 11. Sensibilidad y Capacidad de Adaptación en la cuenca del río Yaque del Sur.

Vulnerabilidad actual del municipio de Guayabal

Guayabal presenta una vulnerabilidad alta (Tabla 7), cuenta con un rico Capital Natural debido a la cobertura boscosa y planes de manejo elaborados; aunque se requiere fortalecer las capacidades para llevar a la práctica dichos planes. En cuanto al Capital Físico, los servicios públicos son deficientes en Guayabal, especialmente en lo que se refiere a agua potable y saneamiento; las vías de acceso son muy vulnerables, así como las viviendas y solo existe un Centro de Salud público y uno privado. Las tecnologías de producción son elementales; lo

positivo es que hay una buena experiencia de manejo de recursos hídricos en la comunidad del Recodo. Respecto al Capital Financiero, la principal actividad económica en Guayabal es la agricultura de subsistencia, es poco diversa, pero apunta a productos de auto consumo. Los productores tienen dificultades de acceder a facilidades financieras para mejorar sus sistemas. Sobre el Capital Humano, la tasa de analfabetismo es mayor al 20% y en el municipio solo se puede estudiar hasta el nivel medio. En cuanto a Salud, un porcentaje considerable sufre

por enfermedades relacionadas al agua y las estadísticas nacionales sugieren que se debe mejorar la composición dietética de la población. Finalmente, en cuanto al Capital Social, las organizaciones locales pueden fortalecerse para promover mayores oportunidades para el desarrollo local; es necesario también elevar la penetración de los medios de comunicación, la presencia de las instituciones del Estado, así como impulsar las capacidades municipales para participar más activamente en la gestión de los recursos hídricos.

Tabla 7. Vulnerabilidad actual del municipio de Guayabal.

Exposición		Capital	Sensibilidad	Capacidad de Adaptación	Índice de vulnerabilidad
Inundaciones	1.0	Natural	2.0	2.0	2.8 ALTO
Deslizamientos	2.6	Físico	3.0	1.4	
Sequía	1.7	Financiero	2.0	1.3	
Vendavales	2.8	Humano	2.5	2.0	
		Social	2.3	1.4	
Global	2.0		2.4	1.6	

Vulnerabilidad Futura de la cuenca del Río Yaque del Sur

¿Qué es el Cambio Climático?

El cambio climático se refiere a un **cambio en el clima** que persiste durante un período **prolongado**, típicamente décadas o más. El **cambio climático** (Figura 12) puede deberse a procesos naturales (por ejemplo erupciones volcánicas) o procesos impulsados por las personas (por ejemplo, los gases emitidos en las quemaduras o en el funcionamiento de motores). Puesto que la **actividad humana** en los últimos

años ha emitido enormes cantidades de gases llamados **Gases Efecto Invernadero o GEI** (porque funcionan como una capa sobre la tierra similar a una cubierta en un invernadero, dejando pasar los rayos del sol, pero almacenando el calor), el **proceso de cambio climático se ha venido acelerando** en el planeta, modificando muchos patrones.

al **ciclo hidrológico**, es decir, sobre la **disponibilidad del agua**, lo que significa mucho en términos de **desarrollo humano, reducción de la pobreza, seguridad alimentaria, seguridad energética**, entre otros. De ahí la necesidad de analizar **cómo el Cambio Climático afectará la Seguridad Hídrica**, puesto que en este concepto se resume el uso que le da la sociedad a este preciado recurso.

Uno de los efectos directos del Cambio Climático se da en torno

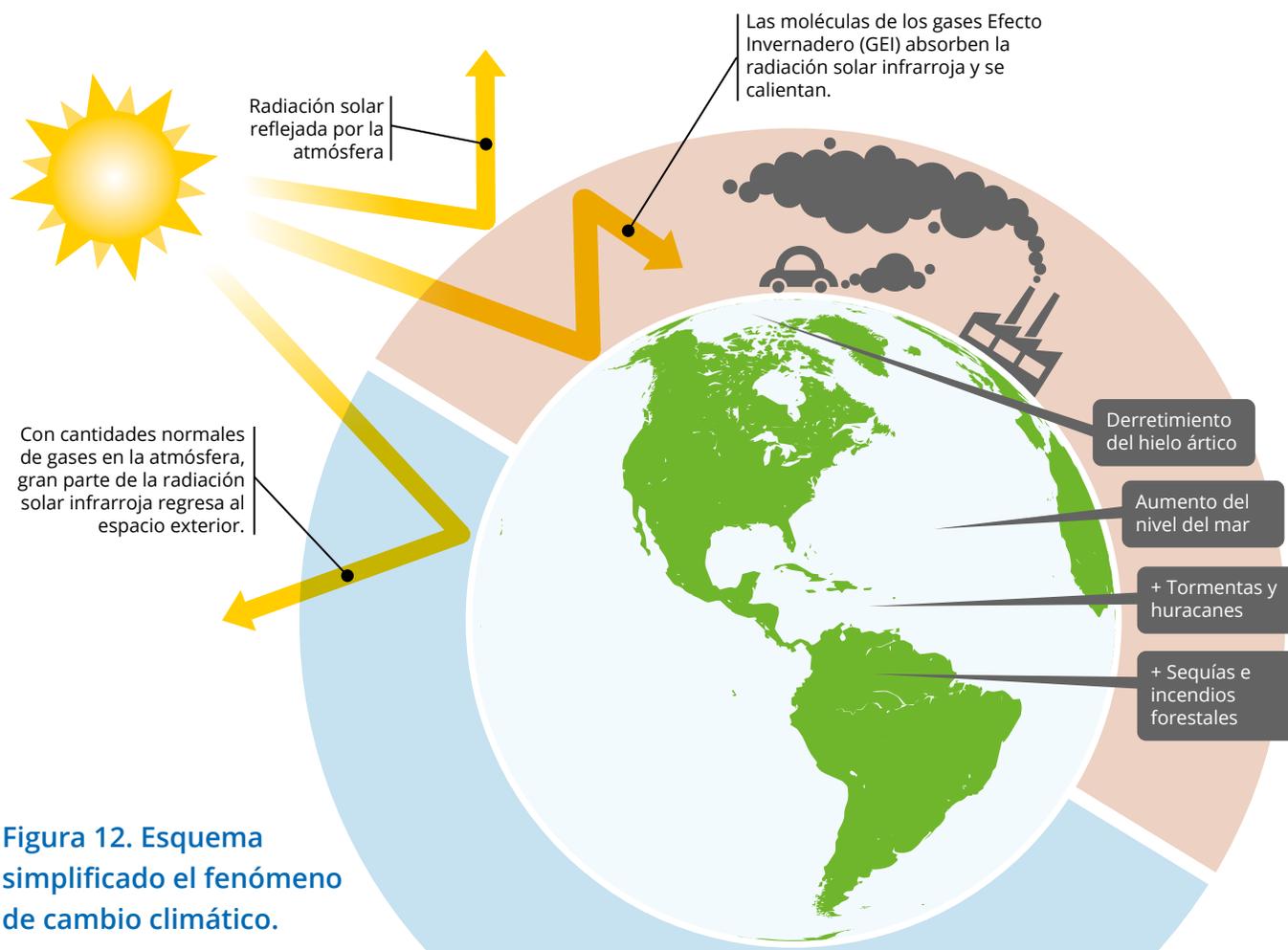


Figura 12. Esquema simplificado del fenómeno de cambio climático.

Efectos del Cambio Climático sobre la disponibilidad de agua en la cuenca del Río Yaque del Sur.

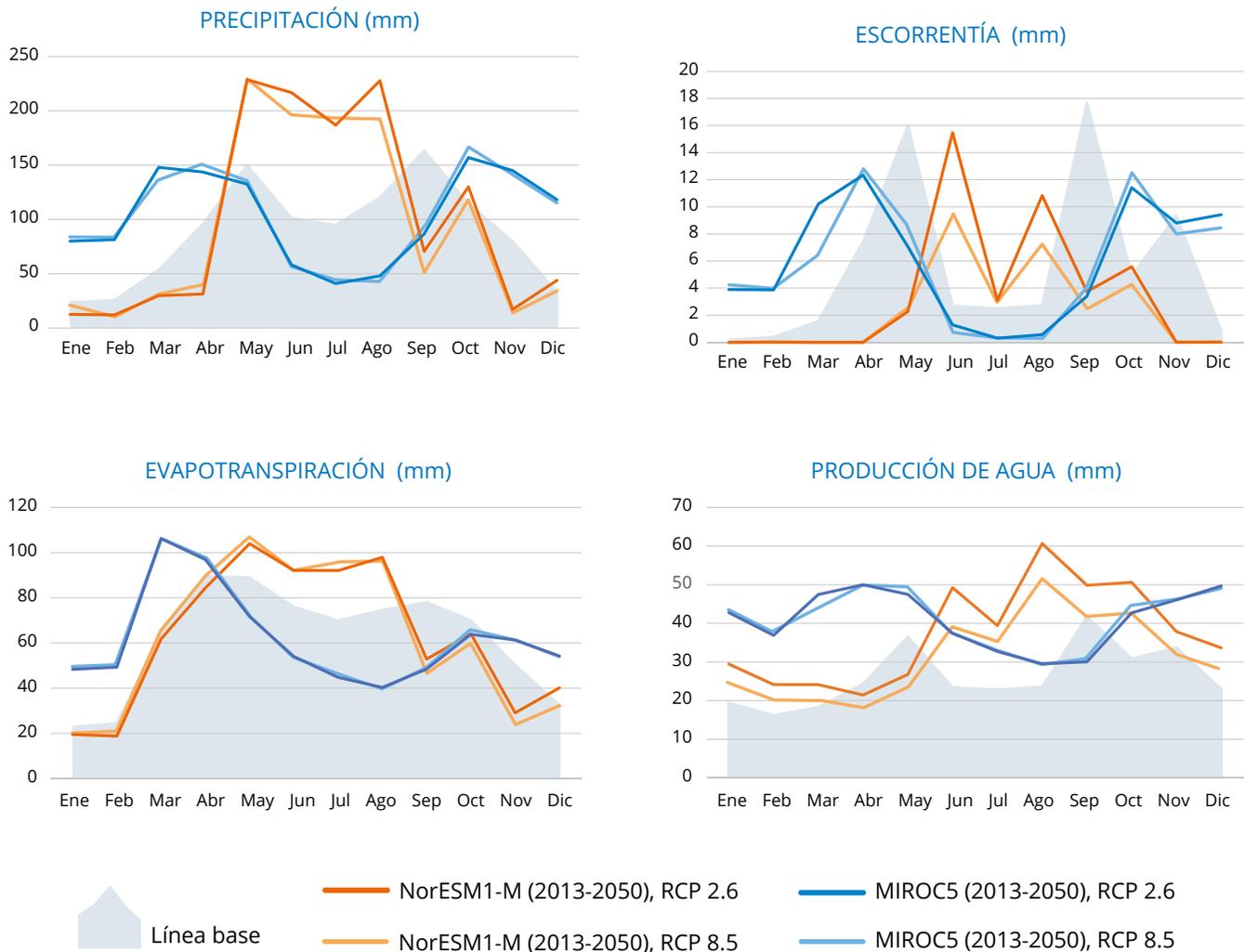


Figura 13. Impactos del Cambio Climático en los promedios anuales de algunas variables del Balance hídrico.

En la Figura 13 se muestran cuatro gráficas (hidrogramas) de los valores promedio mensuales en milímetros (mm) de agua en la cuenca del río Yaque del Sur. La sombra es la línea base actual (calculada desde el año 1983 al año 2004) y las líneas representan los valores proyectados al 2050,

según dos modelos y dos escenarios de emisión de Gases Efecto Invernadero.

Se eligieron los modelos NorESM1-M y MIROC5 por sus comportamientos relativamente más seco y más húmedo (respectivamente) con relación

a las medias históricas en la región. Se observa en la gráfica de precipitación, que ambos modelos detectan el período de sequía intra-estival (veranillo); no obstante, el modelo noruego (línea naranja) indica un inicio abrupto de la estación lluviosa que finaliza en el mes de mayo

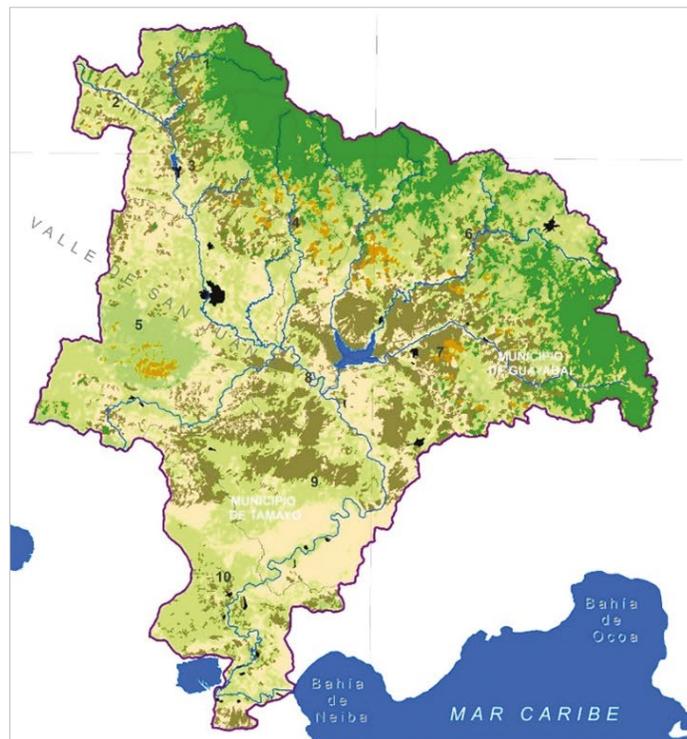
(antes que en la Línea base) y un tercer pico máximo de lluvias en Octubre. Mientras que el modelo japonés (línea azul), reporta un inicio más temprano de lluvias y un término más tardío, pero un período de veranillo más prolongado e intenso. Ambos modelos muestran una mayor producción

de agua durante los meses de Junio y Julio.

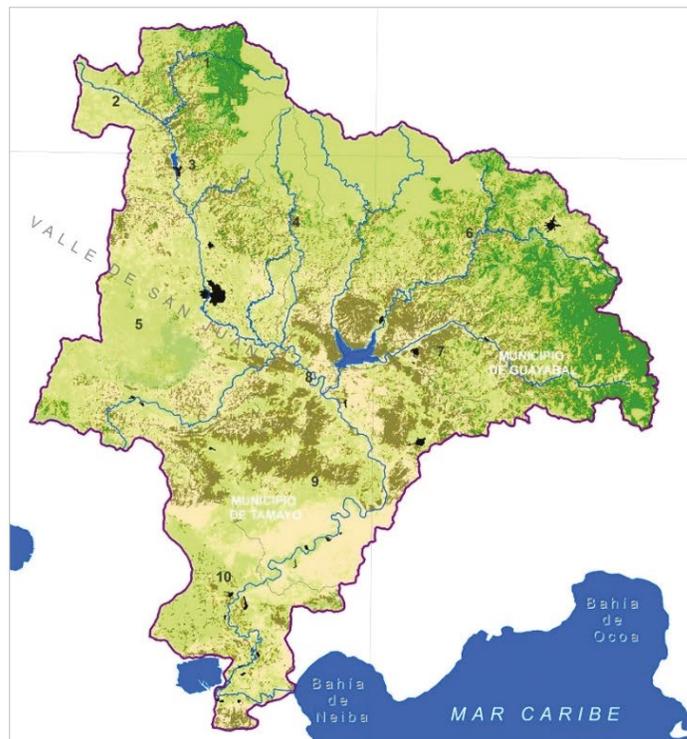
Cabe señalar que para modelar el balance hídrico a futuro, se tuvo que modelar también la cobertura del suelo de la cuenca a futuro, por lo que se realizaron corridas con base a las tendencias de

deforestación actual. En la Figura 14 se observa en el mapa de la derecha, cómo únicamente en pequeños parches de la zona alta quedará bosque y aumentarán las zonas agrícolas. Esto tiene severas implicaciones en el balance hídrico a futuro como se observa en la Figura 13 en adelante.

Uso del Suelo Actual



Uso del Suelo 2050



USO DEL SUELO

- | | | | |
|---|---|--|---|
|  Agricultura Mixta |  Areas Urbanas |  Bosque Latifoliado |  Cafe |
|  Agua |  Bosque Conifero |  Bosque Seco |  Matorral Seco |

Figura 14. Cambio de la cobertura de suelo en la cuenca Yaqu del Sur al año 2050.

A partir de la Figura 15 se presentan los impactos del cambio climático en las diferentes subcuencas de la cuenca del río Yaque del Sur. En la subcuenca del Río Las Cuevas (número 5) que es en donde se ubica el Municipio de Guayabal, se observan mayores cambios bajo el modelo japonés (MIROC5), especialmente mayor escurrimiento de agua, mayores caudales y por ende, mayores consecuencias en términos de arrastre de sedimentos.

Se podrían presentar aumentos en la recarga de acuíferos en la zona

baja de la cuenca del río Yaque del Sur.

Si se observa el componente de producción de agua, en estos mapas construidos con los totales anuales por subcuenca pareciera no existir diferencias respecto a la línea base; sin embargo, en los hidrogramas que muestran el comportamiento mensual, se pueden ver alteraciones con respecto a la distribución actual o línea base.

Actualmente la producción anual de sedimentos en la cuenca del río

Yaque del Sur se estima en 11.4 ton/ha. En la temporada seca, las microcuencas de los ríos Jinova, Yavano, Los Baos, Cañada, El Sillón y Arroyo Loro, producen en promedio 3.2 ton/ha. La sedimentación aumenta en la época lluviosa, tan sólo la microcuenca Mijo produce esta cantidad en el mes de septiembre y aumenta en la parte baja de la cuenca del río Yaque del Sur hasta 3.9 ton/ha como resultado del cambio de uso de suelo para cultivos intensivos como arroz y caña de azúcar.

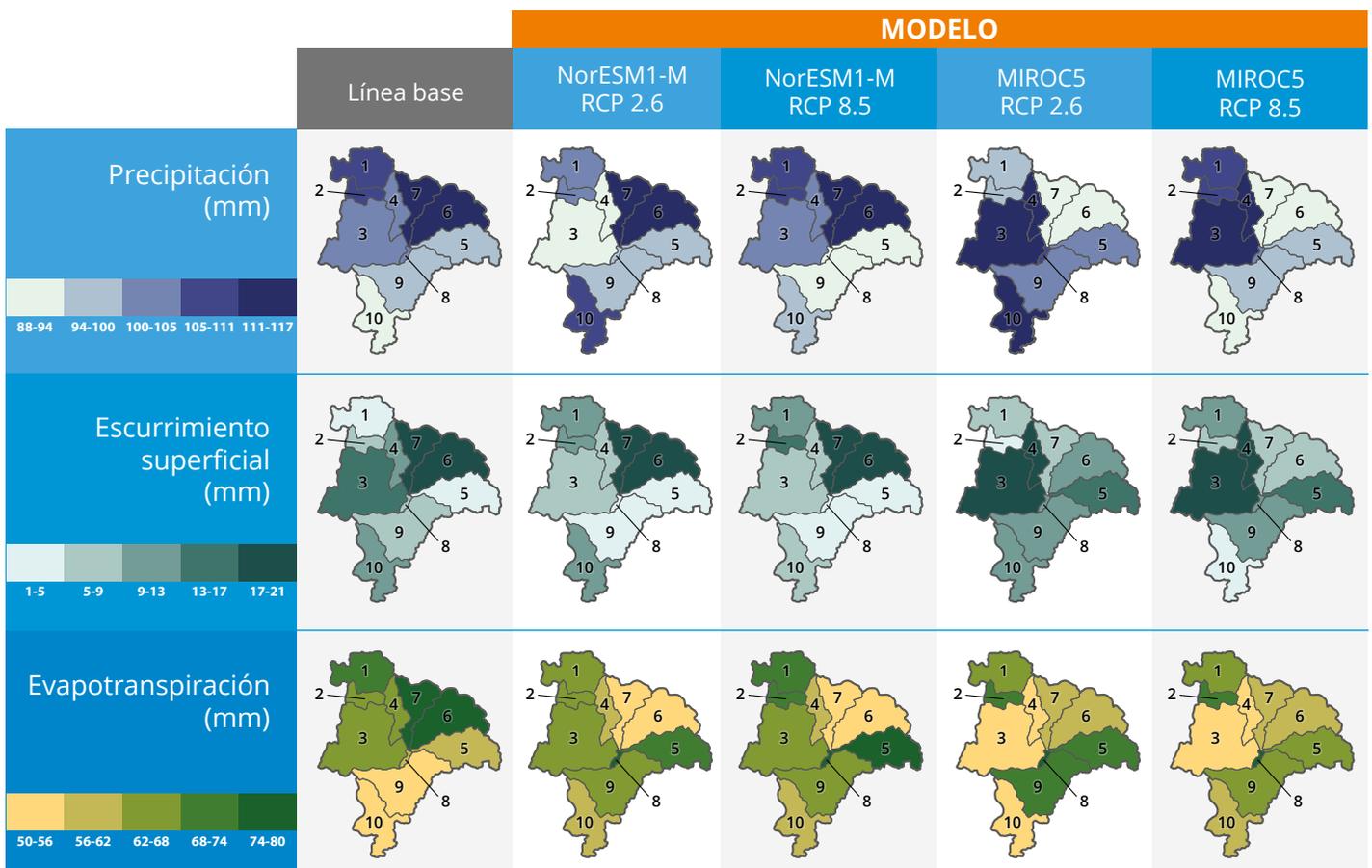


Figura 15. Impactos del cambio climático en la cuenca del río Yaque del Sur por subcuenca.

V. PLAN DE SEGURIDAD HÍDRICA DE GUAYABAL

Proceso y metodologías en la construcción del Plan

El proyecto “Seguridad hídrica y cambio climático en la región de América Central y el Caribe” constituyó procesos de encuentro con actores representativos que implementan algún tipo de acción relacionada a la gestión de la cuenca, su territorio y sus recursos. De esta manera, se convocó al “Grupo Focal de Participación (GFP)” en tres ocasiones con el fin de contribuir a definir metodologías y abordajes, intercambiar información y perspectivas, especialmente en torno a la vulnerabilidad de la cuenca y la Gestión Integrada de Recursos Hídricos, al tiempo que también se favorecía el fortalecimiento de capacidades individuales e institucionales, la apropiación de los productos a ser generados y la sensibilización en torno a los temas.

Además, se llevaron a cabo talleres municipales en donde a partir de los resultados de vulnerabilidad de la cuenca y seguridad hídrica municipal, se priorizaron los temas de seguridad hídrica para el municipio, se evaluaron y analizaron las capacidades de gestión, se identificaron medidas de adaptación para atender los problemas priorizados, se identificaron algunos mecanismos de implementación de las medidas y se desarrollaron un par de perfiles de los proyectos prioritarios. La sistematización de los trabajos la realizó la organización CEPROS y finalmente el Plan fue sometido a un proceso de validación por algunos de los participantes.

Para evaluar la seguridad hídrica se analizaron indicadores (Tabla 8) que se midieron a través de información de la Oficina de Estadística y Censo de República Dominicana, entrevistas, información secundaria y encuestas realizadas por el equipo del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (Contreras et al, 2015). Los hallazgos se calificaron en una escala de 1 a 3 (bajo, medio y alto, respectivamente) y se graficaron; luego todos los resultados se llevaron a una escala de 0 a 100.

Una de las etapas de evaluación se llevó a cabo en los talleres municipales, en donde se realizó una autoevaluación de fortalezas y debilidades en las capacidades de gestión del municipio para hacer frente a los temas priorizados de vulnerabilidad. Los resultados se agregaron a la sección del diagnóstico.

La identificación de las medidas de adaptación se realizó utilizando la técnica de análisis “PER” (Presión – Estado – Respuesta). Esta técnica permite analizar la relación causa y efecto de un determinado aspecto de la seguridad hídrica. El “Estado” se construyó desde los resultados obtenidos de la evalua-

ción de indicadores de la seguridad hídrica municipal y las condiciones de vulnerabilidad de la cuenca; las “Presiones” correspondieron tanto a factores externos (como las amenazas climáticas o el marco institucional nacional del agua), como a internos (las capacidades de gestión del agua

en el municipio). Finalmente, las “Respuestas” o medidas de adaptación se identificaron como aquellas acciones necesarias para cambiar las condiciones en el “Estado” y en las “Presiones”, con acciones dirigidas a algún aspecto de la gestión del agua indicado en la Figura 2.

Tabla 8. Indicadores de seguridad hídrica en municipios

Elementos de seguridad hídrica	Indicadores de evaluación
1. DISPONIBILIDAD Y FUENTES DE AGUA	Disponibilidad de agua Grado de contaminación y degradación de fuentes de agua Cobertura boscosa Planes de manejo territorial / ordenanzas de manejo de cuenca
2. AGUA Y DESARROLLO	Relevancia de los recursos hídricos a la economía Tecnologías de uso del agua y ahorro en los principales usos
3. SERVICIOS	Acceso a fuentes de agua mejoradas Calidad del agua de consumo Accesibilidad en precio del agua Acceso a instalaciones sanitarias mejoradas Manejo y disposición de residuos sólidos Manejo de residuos peligrosos y hospitalarios
4. SALUD	Incidencia de parasitosis y diarreas Incidencia de dengue y malaria
5. SEGURIDAD ALIMENTARIA	Incidencia de desnutrición, anemia, bajo peso al nacer o retardo en talla de menores de 5 años Producción local de alimentos
6. SEGURIDAD ENERGÉTICA	Acceso a electricidad Disponibilidad local de fuentes de energía
7. RIESGOS	Riesgo a inundaciones Riesgo a sequías Riesgo a deslizamientos Riesgos a vendavales (para República Dominicana) /heladas (para Guatemala) Organización comunitaria ante desastres Accesibilidad en época de lluvias y comunicaciones Migración ocasionada por riesgo hidrometeorológico
8. GOBERNABILIDAD	Seguridad jurídica sobre los derechos de agua Participación del municipio en la gestión del agua Espacios de concertación y participación Transparencia y disposición de información Litigios relacionados con el agua

Objetivo del Plan

Mejorar la gestión del agua que contribuya a la seguridad hídrica en el municipio de Guayabal, provincia de Azua, en el marco de la adaptación al cambio climático.

Alcance

De manera específica, los actores de la gestión y el desarrollo municipal priorizaron los elementos de la seguridad hídrica de la siguiente manera:

1. Fuentes de agua
2. Servicios
3. Usos de agua y desarrollo
4. Riesgos
5. Seguridad energética
6. Seguridad alimentaria
7. Salud
8. Gobernabilidad

Los mismos actores acordaron enfocar las medidas de adaptación del plan en dos de los elementos priorizados: Fuentes de agua y Servicios; además del fortalecimiento de las capacidades de gestión de las entidades encargadas, específicamente de la administración municipal.

Diagnóstico de la gestión del agua en Guayabal

Para describir el municipio de Guayabal en términos de seguridad hídrica, se utilizarán principalmente las estadísticas de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) publicada en su página "Tu municipio en cifras"⁸, así como los resultados de las entrevistas realizadas por INTEC en este municipio, los talleres realizados por CATHALAC y las entrevistas a actores clave, incluyendo funcionarios del gobierno local.

Servicios

En Guayabal el 20% de las viviendas tienen abastecimiento de agua por red pública dentro de la vivienda; en las entrevistas a hogares, el 62% dijo que el agua que recibían era potable, pero un 92% dijo dar otro tratamiento al agua antes de consumirla y un 37% dijo comprar agua embotellada. En cuanto a la calidad del agua, se encontraron noticias en los medios de comunicación que hacían alusión a problemas de calidad de agua en este municipio⁹. En el área urbana, el agua procedente del sistema del INAPA recibe un tratamiento de potabilización y en el área rural, son los Comités de Agua los que brindan este servicio a través de acueductos, en su mayoría rudimentarios¹⁰, pero su calidad es menos monitoreada. Las tarifas de agua son bajas (63% de los entrevistados dijeron que la tarifa de agua es justa) y también

⁸ Consultado en Noviembre del 2015.

⁹ <http://eldia.com.do/acueducto-guayabal-sin-filtro/>

¹⁰ Información del GFP

la recaudación (Otáñez y Díaz, 2011). Esto puede explicar por qué los Comités de agua llegan a presentar dificultades en cuanto a la reparación de las instalaciones. A continuación una persona del municipio describe cómo resuelven algunas comunidades en Guayabal el suministro de agua potable:

"El acueducto que fue dañado por un huracán se puso con ayuda internacional. INAPA puso la bomba que se dañó pero no se ha habilitado, por lo tanto, la comunidad tomó agua de un sistema de riego. Cuando algunas tuberías se rompen, la Junta de Regantes resuelve."

ONE reporta que el 71% de hogares no tiene inodoro en la vivienda, que no existe alcantarillado sanitario y que un 36% de la población carece de sistemas de recolección de basura.

Salud

Las condiciones descritas pueden estar teniendo repercusiones en la salud: en las entrevistas a hogares, el 47% de los entrevistados dijeron padecer de manera frecuente por diarreas y 54% por parásitos intestinales. Así mismo, un 11% dijo padecer dengue de manera frecuente y un 6.3% de malaria, éstas últimas son enfermedades relacionadas con estancamiento de agua.

Sobre el tema de salud, se contó durante las entrevistas que a veces llegan operativos médicos que organizan los "Guayabaleros

ausentes”, que son profesionales que han salido del pueblo y regresan cada año a apoyar con servicios de odontología, cardiología, psicólogos, problemas de aprendizaje y otros.

Agua y desarrollo

En relación a la importancia del agua en la economía del municipio, el 62% de los hogares de Guayabal son productores agropecuarios. La mayor fuente de empleo de Guayabal es la agricultura de montaña, de ciclo corto, seco, dependiente de las lluvias, realizada en terrenos en su mayoría con pendientes mayores a los 30 grados. Los principales cultivos son habichuela, gandules, maíz y papas, que concentran más del 40% de los ingresos, además de otros productos de ciclo corto (Sur Futuro. 2012).

En general, la topografía dificulta el establecimiento de sistemas de riego, los pocos sistemas de riego existentes en su mayoría son por gravedad, poco eficientes. Se reportó⁸ que la actividad ganadera también se ha visto afectada por sequías debido a la escasez de pasto. Ante estas amenazas, los productores de este municipio tienen limitado acceso a créditos y a programas de apoyo agropecuario lo que merma su capacidad de adaptación⁸.

Seguridad alimentaria

En cuanto a Seguridad alimentaria, para el año 2011 se reportó que a nivel nacional, un 15.4% de la población consumió una dieta con

una cantidad menor del nivel de energía requerido y un 11% de los infantes tuvieron bajo peso al nacer para el año 2007¹¹. Esto llama la atención sobre el tipo de alimentos que se producen en el campo y el destino de los mismos. Pues si bien la producción agrícola representa una fortaleza en términos de seguridad alimentaria, el perfil del agricultor está cambiando hacia la exportación (UNDP, 2013).

Seguridad energética

La mayoría de las viviendas (84%) gozan de conexión al servicio eléctrico, pero como en todo el país, se sufren constantes cortes en el suministro. Además un 32.9% de las viviendas utilizan combustibles fósiles para cocinar¹². Cabe señalar que la cuenca del río Yaque del Sur cuenta con una capacidad instalada de 19.4 MW de generación hidroeléctrica que se dispone en la red nacional.

Riesgos

Como se ha mencionado, Guayabal tiene alta vulnerabilidad a embates climáticos, se recuerda que los huracanes David y George causaron severos daños y ocasionó la migración de alrededor de 3000 personas¹³. Éste es un municipio alejado que tiende a quedarse incomunicado por las crecidas, especialmente del río Las Cuevas, por donde pasa su única vía de acceso desde San Juan de la Maguana, pasando

11 <http://apps.who.int/nutrition/landscape/report.aspx?iso=dom>

12 ONE. Tu municipio en línea.

13 Comunicación personal con el Alcalde.

por Las Yayas y Padre Las Casas. Aunque como medida de adaptación, recientemente el gobierno nacional terminó de construir el puente que atraviesa el río Las Cuevas, lo que ha significado un gran alivio para Guayabal. A continuación un funcionario municipal describe la situación en caso de incomunicación:

“El principal problema de Guayabal es la comunicación, ¿cómo llevar comida a las comunidades alejadas? Nos coordinamos con Defensa civil de Santo Domingo y con el Gobernador de Azua, pero a veces duran hasta 3 días en llegar por las lluvias y las nubes, por lo que se desabastecen los mercados pequeños. Cuando se acercan los helicópteros, la gente se pelea por la comida, por lo que ahora los helicópteros ya no quieren bajar y solo avientan la comida desde lo alto y se pierde. El gobierno ayuda alquilando bulldozers y el combustible para sacar las cosechas, también se abren caminos echando material resistente para poder pasar.”

En cuanto a otros medios de comunicación, ONE reporta que solo el 26% de hogares en el municipio tienen teléfono celular o fijo; 0.2% con conexión a Internet; 3% con computadora; y no existen emisoras de radio A.M. o F.M.

En general, los entrevistados coincidieron en que existe una buena organización comunitaria para la atención a desastres, incluyendo la existencia de

albergues. En las entrevistas a hogares, el 53% de los encuestados dijeron que sí conocen los planes de emergencia; y el 48% dijo que sí ha recibido algún tipo de ayuda para la recuperación ante un evento de emergencia.

Fuentes de agua

El municipio de Guayabal priorizó como su principal amenaza a la seguridad hídrica, el deterioro de las fuentes de agua. Los participantes describieron el problema en los siguientes términos:

“Hay destrucción de árboles, quema incontrolada del bosque, corte y descuido de los árboles en las fuentes principales de agua”.

“Falta planificación, no se reforesta donde realmente se necesita, donde nacen las fuentes de agua; no se sigue el Plan de Ordenamiento existente. No se han reforestado realmente las zonas más vulnerables, donde están las fuentes de agua.”

“Falta presencia de las entidades del gobierno central; falta conocimiento sobre las leyes y reglamentos relacionadas con el manejo del agua; falta asistencia técnica en este tema.”

“Falta vigilancia y ejercicio de sanciones: una persona provoca un fuego que destruye miles de árboles y no se le castiga o

se no se le aplica la ley. No se aplican las sanciones correspondientes cuando se violan las leyes ambientales.”

En el municipio de Guayabal la principal fuente de agua es superficial proveniente del Río Las Cuevas. Esta subcuenca tiene el nivel de producción de agua más bajo de toda la cuenca del río Yaque del Sur (Figura 9) que está entre 8 y 21 mm al año.

En general, toda la cuenca del río Yaque del Sur tiene una alta producción de sedimentos, particularmente la subcuenca del Río Las Cuevas tiene una producción de entre 2.4 a 3.2 ton/ha, aunque, el río en medio tiene una producción aún mayor, de hasta 4 ton/ha al año, gran parte de este material es grava con alto poder erosivo y causante de frecuentes interrupciones en las carreteras.

Dada esta vulnerabilidad, en el 2012, la Fundación Sur Futuro terminó el Plan maestro actualizado para el manejo de las cuencas altas de la presa de Sabana Yegua (PMPSY) que corresponde a la parte alta de la cuenca del río Yaque del Sur. Este plan cuenta con 6 ejes temáticos:

- ▶ Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la cuenca
- ▶ El Manejo sostenible de los recursos naturales (físicos y

biológicos), la preservación de la biodiversidad y de las áreas protegidas

- ▶ El desarrollo de actividades económicas sostenibles
- ▶ Cumplimiento de las leyes sectoriales vigentes y los convenios internacionales
- ▶ La participación activa de involucrados
- ▶ La generación y obtención de recursos para el manejo sostenible de las tierras.

El Plan es amplio y se implementa en varios municipios. En Guayabal los beneficios de este proyecto son reconocidos. Aquí algunos testimonios recogidos durante los encuentros y entrevistas sobre las fortalezas de las capacidades municipales relacionadas a la protección de las fuentes de agua que abonan a la seguridad hídrica:

- ▶ Se cuenta con una Brigada de medio ambiente.
- ▶ La información que se recoge en el Plan de Ordenamiento Territorial es abundante y útil para la toma de decisiones.
- ▶ Se han desarrollado experiencias en restauración y reforestación por los trabajos en el Río Las Cuevas, arroyo Corozo y el Río Agua de la Piedra.
- ▶ La fundación Sur Futuro, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el CEPROS han dado capacitaciones, por ejemplo, el taller de manejo de insecticidas en la producción de abono orgánico

y el Diplomado sobre manejo de agua.

- ▶ Se involucraron a los jóvenes en la Jornada de reforestación con los estudiantes de la escuela y el Liceo secundario.
- ▶ Se establecieron alianzas con Sur Futuro, asociaciones comunitarias, INAPA, Medio Ambiente y el INDRHI para la preservación de la cuenca alta del Río Las Cuevas.
- ▶ Se establecieron alianzas con el INDRHI, INAPA y Medio ambiente para la preservación del Río Agua de la Piedra.
- ▶ Sur Futuro contribuyó para la construcción de la hidroeléctrica de la comunidad El Recodo.
- ▶ Existe un financiamiento por Sur Futuro e INAPA para la protección de las fuentes de agua.

Como se puede notar, el avance que se tiene en el municipio en el cuidado de los recursos naturales es muy positivo, aunque aun así para los guayabalers, el tema de la degradación de los bosques sigue siendo prioritario. Los retos señalados para detener la tendencia de deforestación fueron los siguientes:

- ▶ La comunidad participa poco en el cuidado del bosque.
- ▶ No hay planes para proteger las demás fuentes de agua.
- ▶ Aún con el esfuerzo que se está haciendo, no se nota el impacto de estas medidas, ya que desde la década de los ochenta se vienen realizando trabajos de

reforestación y aun así el municipio luce deforestado, dado que no se le da seguimiento a la reforestación.

- ▶ Se requieren más recursos para fortalecer las capacidades, protección de las fuentes y mejorar los servicios de agua.
- ▶ No tenemos ayuda para dar seguimiento y asesoramiento.
- ▶ Se requiere crear una brigada para siembra de árboles, ornamentales y frutales.

Gobernabilidad

En Guayabal el número total de planteles educativos de todos los niveles (al 2008) eran 9 públicos y 1 privado¹² y el grado máximo llega hasta el nivel medio, los estudiantes que desean continuar sus estudios, deben salir del municipio

Existen diferentes organizaciones de base, por ejemplo junta de regantes, las juntas de vecinos, asociaciones de productores, organizaciones de productores agrícolas, asociaciones de socorro y cooperativas, clubes de madres y jóvenes (Sur Futuro, 2012), aunque se hizo saber durante los talleres de intercambio que la participación de estas organizaciones en el desarrollo municipal es limitado.

En relación con la intervención del municipio sobre la gestión del agua se limita mayormente a la atención de emergencias, recolección de residuos sólidos,

mantenimiento en los cauces del río para el control de desbordamientos, construcción de pequeñas obras de desagüe y de vías internas.

“En el municipio se carece de personal asignado para la preservación de los bosques, la protección de las aguas. No hay técnicos a tiempo completo. Necesitamos más técnicos y una sub-dirección de recursos naturales en la comunidad. El municipio tiene 3 técnicos forestales y la UGAM no coordina con el municipio.”

Este municipio no cuenta con un Plan de Desarrollo Municipal, como lo tienen otros municipios en donde la Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo ha dirigido esfuerzos. Así que las medidas que han surgido a partir del trabajo desarrollado por CATHALAC, representan una oportunidad para el municipio de Guayabal a fin de promover la inclusión de las medidas de adaptación hacia la seguridad hídrica en una planificación de acuerdo al Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública.

Nos explicaron que en general, *“el presupuesto municipal se distribuye 25% en salarios y 40% en inversiones. Para distribuir ese 40%, cada año se hace el “Presupuesto Participativo” en la Asamblea municipal. Además, se*

cuenta con un presupuesto destinado al apoyo de personas de la tercera edad, recetas y pasajes de estudiantes.”

Resumen de la evaluación de los indicadores de Seguridad hídrica

En resumen, la seguridad hídrica se evaluó en el municipio de Guayabal a través de 30 indicadores relacionados a los 8 temas en que se dividió el concepto. En una escala de 0 a 100, Guayabal recibió una calificación de 64. En la Figura 16 se aprecia el desempeño general del municipio. El número dentro de las barras se

refiere al número de indicadores con esa calificación. Se puede ver que los temas con menor desempeño son los temas de agua y desarrollo y salud, que a su vez se relaciona con los servicios, además, todos los indicadores de gobernabilidad resultaron con un desempeño “regular”. El tema de fuentes de agua resultó con calificaciones entre regulares y satisfactorias.

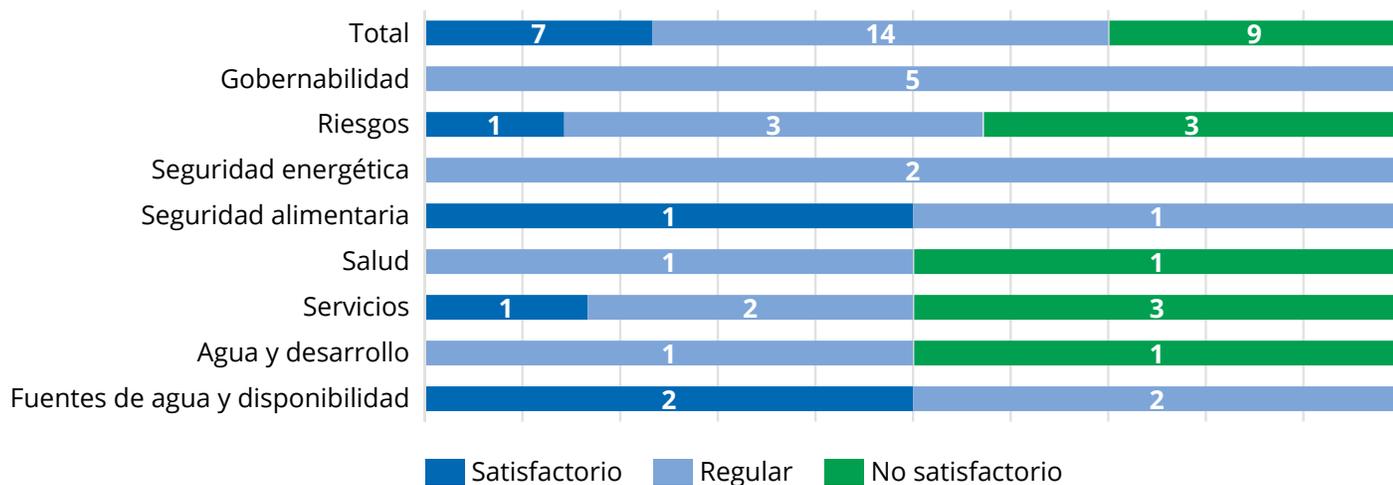


Figura 16. Resultados de la evaluación de la seguridad hídrica en el municipio de Guayabal a través de 28 indicadores.

Medidas de adaptación para la seguridad hídrica

PROYECTOS COMO MEDIDAS DE ADAPTACIÓN (Relación con PND: Obj. Esp.)	Plazo			Priorización	Clasificación	Tipo de medida
	C	M	L			
SERVICIOS (2.5.2; 4.1)						
Capacitar al personal del INAPA y a otros facilitadores sobre el manejo y control de los químicos que se aplican al agua	●			1	C	Recursos humanos
Construir una planta potabilizadora de agua para el acueducto	●			2	O	Infr. Potabilización
Construcción de acueductos		●			O	Infr. Distribución (AP)
Construcción de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales de Guayabal		●			O	Infr. Tratamiento
AGUA Y DESARROLLO (3.5.3; 4.1)						
Instalación de sistemas de riego		●			O	Infr. Distribución (riego)
Construcción de presas para irrigación y consumo doméstico			●		O	Infr. Almacenamiento
FUENTES DE AGUA (4.1)						
Asistencia técnica para implementar proyecto de reforestación a nivel de cuencas	●			3	D	Educación
Reforestación de los arroyos o cuencas con especies nativas	●			1	O	Manejo de cuencas
Proyecto educativo para la población en cuanto al cuidado y manejo de cuencas	●			2	D	Educación
Campañas de educación a la ciudadanía sobre el uso y cuidado del agua	●			4	D	Educación
Concienciar a los agricultores sobre la contaminación de las fuentes acuíferas	●			3	D	Educación
Penalizar las malas prácticas en los bosques	●			3	D	Fiscalización
Brigadas pagadas por el Estado o por otra institución para cuidar y preservar las cuencas y combatir incendios.	●				C	Recursos Humanos
Prácticas de conservación de suelos con barreras vivas y muertas	●				O	Manejo de cuencas
Realizar Planes de finca		●			D	Ordenamiento
Crear una reserva hidrológica municipal		●			O	Manejo de cuencas
Reforestar otras áreas y arroyos como Ventura, Enemencio, La Guama, La Vaca, La Viejana, La Caña, Prieto, Colorado, La Columna, Maselino, Río Cueva, etc.			●		O	Manejo de cuencas

En total, fueron 17 medidas de adaptación identificadas para atender no solo el tema de Fuentes de agua, sino además, el tema de Servicios y Agua y Desarrollo. En la Tabla 9 se presenta un conteo de las medidas identificadas para atender la seguridad hídrica en

el municipio de Guayabal. Es positivo que haya medidas que atienden la oferta y la demanda de agua, así como algunas para fortalecer las capacidades de gestión. No se identificaron medidas relacionadas a aspectos estructurales, como de tipo legal o institucional.

Tabla 9. Resumen de medidas de adaptación para Guayabal

	Servicios	Agua y Desarrollo	Fuentes de agua	Total
Oferta				
Cuencas			4	4
Infraestructura	3	2		5
Demanda			6	6
Capacidades	1		1	2
TOTAL	4	2	11	17

Enfoques para la implementación de las medidas

Como enfoque de implementación de estas medidas, se propone el enfoque que presenta Morán y Colom (2016) referido a considerar diferentes escalas geográficas para implementar los distintos temas de seguridad hídrica.

En la Figura 17 se observa por ejemplo, que la dotación de servicios de agua potable puede resolverse en las unidades administrativas más bajas o descentralizadas; luego más arriba, el tema de desechos puede gestionarse junto con otras unidades administrativas, especialmente, en donde los municipios están muy cercanos o en zonas metropolitanas.

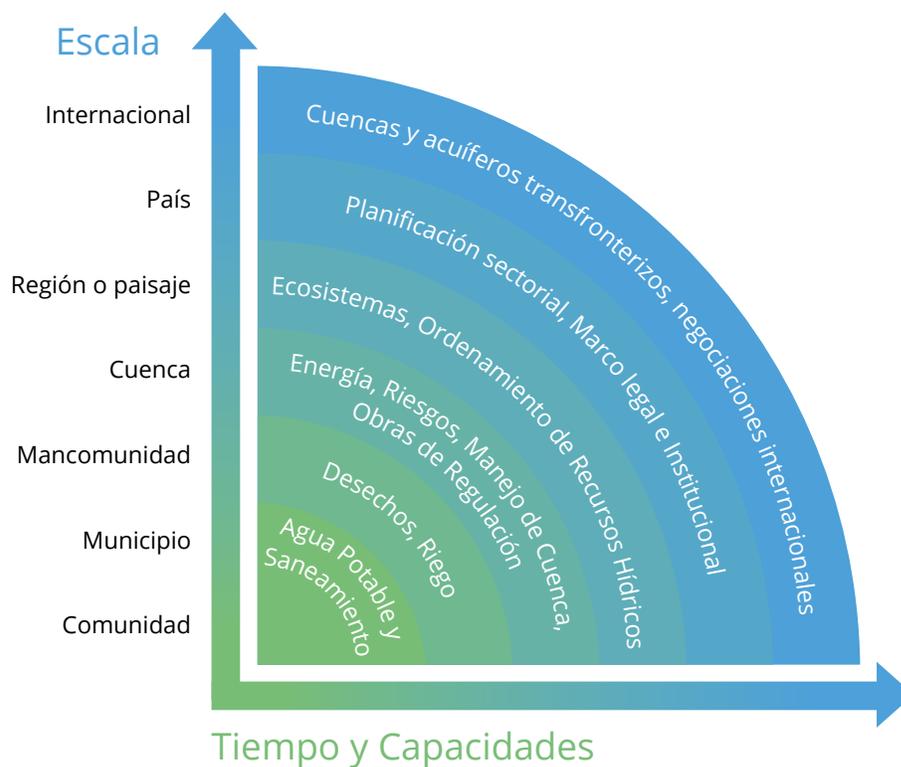


Figura 17. Escalas de inversión en seguridad hídrica (Morán y Colom, 2016).

Se reconoce que la cuenca es la unidad de manejo por excelencia debido al proceso natural de circulación del agua, lo cual facilita, viabiliza y economiza el desarrollo de infraestructura hídrica para múltiples propósitos, desde conservación de las fuentes, mitigación de riesgos, infraestructura para riego, generación de energía, entre otros.

Continuando en el esquema, los aspectos estructurales como el diseño institucional y el marco legal, son construidos en escalas más amplias mediante los distintos órganos de gobierno nacional; y finalmente, en el ámbito internacional se negocian acuerdos regionales o de cuencas transfronterizas.

Este proceso debe acompañarse de un fortalecimiento paulatino de capacidades en temas como planificación, incorporación de la participación social, sistemas de información, educación ambiental, coordinaciones interinstitucionales, monitoreo hidro-

lógico, investigación, regulación y fiscalización, desarrollo de infraestructura y estrategias de resolución de conflictos.

Los investigadores consideran que la estrategia de considerar distintas escalas geográficas en donde abordar diferentes acciones brindará mayor sostenibilidad a las medidas, optimización de las inversiones, eficiencia en el uso de los recursos públicos, legitimidad a los actores y empoderamiento por la población.

Siguiendo esta lógica, para la implementación de las medidas identificadas en el tema de fuentes de agua, conviene un acercamiento con otros municipios de la cuenca, por ejemplo, aprovechando las oportunidades desarrolladas en el PMPSY.

De la misma forma, en el desarrollo de infraestructura hídrica, además, del acercamiento con las instituciones competentes, en este caso, el INDRHI, el acompañamiento por otros posibles

municipios cercanos que puedan beneficiarse de este tipo de infraestructura sería favorable a la implementación.

Siguiendo en el tema de las alianzas, la relación con INAPA es fundamental para el fortalecimiento municipal en su intervención para mejorar las condiciones de los servicios de agua potable y saneamiento dentro de su jurisdicción.

En el Anexo 1 se presentan tres perfiles de proyecto para los proyectos identificados como más urgentes de ser implementados en el municipio de Guayabal.

Como parte del proyecto, se cuenta con una Comunidad de Aprendizaje Virtual que contiene además de todos los productos, publicaciones y resultados del proyecto, una Plataforma de Aprendizaje en donde se disponen distintos tutoriales que ayudarán a ejecutar algunas de estas acciones.

BIBLIOGRAFÍA

CATHALAC. Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe. 2015. La gestión del agua para la Seguridad hídrica frente al cambio climático. Panamá. 55p.

CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2014. Red de Cooperación en la Gestión Integral de Recursos Hídricos para el Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe. Carta Circular No. 40. Junio 2014

Chociey Zuzanna. 2012. The human right to wáter and wáter security. Thesis requirement for the Degree Master of Arts. McMaster University. Ontario, Canada. 108 p.

CNE. Comisión Nacional de Energía. 2014. Resumen ejecutivo. Prospectiva de la Demanda de Energía De República Dominicana 2010-2030. Fundación Bariloche. Banco Interamericano de Desarrollo.

Contreras José, Ramón Villamán, Ángela Carrillo, Eva Núñez. 2015. Índices de Sensibilidad y de Adaptación al Cambio Climático en cuatro municipios de la cuenca del rio Yaque del Sur en República Dominicana. Documento de trabajo. Proyecto Seguridad Hídrica de Cambio Climático en América Central y el Caribe. CATHALAC, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC, Canadá.

Cook Christina y Karen Bakker. 2012. Water security: debating an emerging paradigm. Global Environmental Change, 22(1): 94-102.

DFID. Department for International Development UK. 1999. Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenibles. Disponible en: <http://community.eldis.org/.59c21877/SP-GS1.pdf>.

Guardia José María. 2015. Análisis de vulnerabilidad futura y exposición al cambio climático de la cuenca Yaque del Sur, República Dominicana. Documento de trabajo. Proyecto Seguridad Hídrica de Cambio Climático en América Central y el Caribe. CATHALAC, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC, Canadá.

GWP. Global Water Partnership. 2012. Increasing Water Security. A development imperative. GWP Perspectives papers.

IISD, Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible. 2013. Gestión de riesgos climáticos para los recursos hídricos y la agricultura en la República Dominicana: enfoque centrado en la cuenca del Yaque del Sur. United Nations Development Programme (UNDP), Bureau for Crisis Prevention and Recovery (BCPR). Estados Unidos. 51p.

Morán Miroslava y Colom Elisa. 2016. Seguridad hídrica y Cambio climático, un estudio comparativo del Estado de derecho y la Gestión del agua, desde lo internacional a lo local. Documento de trabajo. Proyecto Seguridad Hídrica y Cambio Climático en América central y el Caribe. CATHALAC, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC, Canadá.

Núñez Dilsa Eva María. 2015. Inversión pública, cambio climático y seguridad hídrica en la cuenca del Yaque del Sur. Documento de trabajo. Proyecto Seguridad Hídrica de Cambio Climático en América Central y el Caribe. CATHALAC, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC, Canadá.

OECD, 2013. Water Security for Better Lives, OECD Studies on Water, OECD Publishing.
ONE. Departamento de Coordinación Estadística. Tu municipio en cifras. Tamayo. Disponible en: www.one.gob.do
Otáñez Hamlet y Yodina Díaz. 2011. Situación, tendencia y líneas de reformas del sector agua potable y saneamiento en la República Dominicana. Autoanálisis latinoamericano sobre conflictos y gestión de servicios urbanos de agua y saneamiento. Una compilación de artículos sobre las necesidades, características y evolución histórica de los servicios públicos en varios países latinoamericanos. Mario Buenfil R. ed.

Peña Humberto y Miguel Solanes. 2003. La gobernabilidad efectiva del agua en las Américas, un tema crítico. Documento preparado para el III Foro Mundial del Agua, en Kyoto, Japón, 2003. Global Water Partnership South America y CEPAL. Proyecto GWP SAMTAC.

Quiroga Martínez Rayén. 2003. Naturaleza, culturas y necesidades humanas. Ensayos de Transformación. Universidad Bolivariana. Programa de las Naciones Unidas para Medio Ambiente (PNUMA). México. 426.

Sur Futuro, Fundación. 2014. DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS DE ADAPTACION DE LOS RECURSOS HÍDRICOS AL CAMBIO CLIMÁTICO EN REPÚBLICA DOMINICANA. Documento de trabajo. Proyecto Seguridad Hídrica de Cambio Climático en América Central y el Caribe. CATHALAC, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC, Canadá.

Sur Futuro, Fundación. 2014b. Determinación de los flujos de inversión y financieros relacionados con los recursos hídricos y la adaptación al cambio climático en República Dominicana. Documento de trabajo. Proyecto Seguridad Hídrica de Cambio Climático en América Central y el Caribe. CATHALAC, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC, Canadá.

UN-Water. 2014. Un objetivo global para el agua post-2015: Síntesis de las principales conclusiones y recomendaciones de ONU-Agua. Resumen ejecutivo. 45p.

_____. 2013. UN-Water. United Nations University. Institute for Water, Environment and Health. 2013. Water Security and the Global Water Agenda. United Nations University. Ontario, Canada. 37 p.

van Beek Eelco y Wouter Lincklaen Arriens. 2014. Water Security: Putting the Concept into Practice. Tec Background Papers No. 20. Global Water Partnership Technical Committee (TEC). Stockholm, Sweden. p. 52

WWC. World Water Council. 2000. Declaración de la Haya.

Páginas web citadas:

<https://www.presidencia.gob.pa/Noticias/Gobierno-enfrentara-impactos-del-Fenomeno-del-Nino-y-crea-Comision-de-Seguridad-Hidrica>

<http://www.indrhi.gob.do/index.php/sobre-nosotros/mision-y-vision>

<http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/sanitation.shtml>

<http://apps.who.int/nutrition/landscape/report.aspx?iso=dom>

<file:///C:/Users/hp-r011la/Downloads/Tamayo.pdf>

ACRÓNIMOS

- ASOCAR. Asociaciones Comunitarias de Acueductos Rurales
- CAC. Consorcio Azucarero Central
- CNCCMDL. Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio
- CNE. Comisión Nacional de Emergencia
- CNPMRD. Consejo Nacional de Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres
- CES. Comité de Emergencia de Salud
- COE. Centro de Operaciones de Emergencias
- COPE. Comité de Operación de Presas
- CORAA. Corporaciones Regionales de Acueducto y Alcantarillado
- CORAAVEGA. Corporación del Acueducto y Alcantarillado de la Vega
- CORAAROM. Corporación de Acueducto y Alcantarillado de La Romana
- CAASD. Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo
- CORAAPPLATA. Corporación de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Plata
- CORAAMOCA. Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Moca
- CORAASAN. Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago
- CTN. Comité Técnico Nacional de Prevención y Mitigación de Riesgos
- DGODT del MEPyD. Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial
- EGEHID. Empresa de Generación Hidroeléctrica de la República Dominicana.
- EIGEO. Equipo Interinstitucional de Información Geoespacial
- FF. Flujos Financieros
- FI. Flujos de Inversión
- GASH. Grupo de Agua Saneamiento e Higiene
- GIRH. Gestión Integrada de Recursos Hídricos
- GFP. Grupo Focal de Participación
- IDIAF. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales
- INDRHI. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos

INTEC. Instituto Tecnológico de Santo Domingo

INVI. Instituto Nacional de Vivienda

IPCC Panel Intergubernamental de Cambio Climático

ISA. Instituto Superior de Agricultura

MEPyD. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo

MINERD. Ministerio de Educación

MOPC. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

O&M. Operación y Monitoreo

OISOE. Oficina de Ingenieros Supervisores de Obras del Estado

ONAMET. Oficina Nacional de Meteorología

PGR. Procuraduría General de la República Dominicana

PRODEM. Programa de Desarrollo Municipal

PND. Plan Nacional de Desarrollo

PUCMM. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra

SGN. Servicio Geológico Nacional

SN-PMR. Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres

UASD. Universidad Autónoma de Santo Domingo

UCE. Universidad Central del Este

UCNE. Universidad Católica Nordestana

UGAM. Unidades de Gestión Ambiental Municipal

UNIBE. Universidad Iberoamericana

UNPHU. Universidad Nacional Pedro Heriquez Ureña

ANEXOS

ANEXO 1. PERFILES DE LOS PROYECTOS PROPUESTOS

PERFIL DE PROYECTO 1: “PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA Y READECUACIÓN PRODUCTIVA”

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Este proyecto consiste en recuperar áreas deforestadas cercanas a fuentes de agua, restaurar bosques de galería y áreas con suelos degradados. Además, mejorar los sistemas de producción agrícola mediante cultivos más aptos, aplicando mejores prácticas y aumentando rentabilidad y productividad.

El programa incluye capacitación técnica al personal encargado del programa, elaboración de planes de finca, y talleres para la comunidad participante.

Para garantizar el éxito y continuidad del proyecto, los estudiantes de los Colegios y Liceos locales mantendrán un monitoreo de la calidad ambiental de las microcuencas.

OBJETIVOS:

- Recuperar la calidad ambiental de los arroyos: Ventura, Enemencio, La Guama, La Vaca, La viejana, La Caña, Prieto, Colorao, La Coluna, Marcelino, Río La Cuenca, Arroyo La Tina.
- Mejorar 300 sistemas productivos agropecuarios de Guayabal.

RESULTADOS:

- Reforestación de 12 microcuencas y saneamiento ambiental de arroyos.
- 300 sistemas agropecuarios de Guayabal se han readecuado y mejorado su productividad.
- Capacitación técnica a funcionarios y técnicos del municipio.
- Estudiantes y voluntarios de la comunidad de Guayabal participan en la protección de las fuentes de agua, así como en el monitoreo de la calidad ambiental, favoreciendo la sostenibilidad del municipio

BENEFICIARIOS:

- Todos los comunitarios de la cuenca del Río Las Cuevas del municipio de Guayabal, Azua.
- Beneficiarios 300 parceleros.
- Generación de 500 empleos nuevos.
- Beneficio a 12,000 personas.

BENEFICIOS:

- Se impulsa la productividad del municipio
- Se mejoran los ingresos de las familias
- Se generan nuevos empleos
- Las fuentes de agua recuperan y mantienen su calidad ambiental
- Se reduce la probabilidad que los arroyos del municipio se sequen
- Se mantiene la calidad del agua de los arroyos para los diferentes usos.
- Mitigación de afectaciones por sequía, inundaciones, deslizamientos y vendavales.
- Mitigación de afectaciones a la actividad agropecuaria.
- Mitigación de afectaciones a acueductos locales.
- Mejoramiento de la cantidad y calidad del agua para todos los usos de la parte media y baja de la cuenca.

ALCANCE DE LA MEDIDA:

- Conformación de unidad encargada del programa y procedimientos.
- Capacitación técnica a gestores y extensionistas (capacitación a capacitadores).

- Capacitación de parceleros y elaboración participativa de planes de finca y plan de readecuación productiva.
- Capacitación de voluntarios y brigadas de reforestación.
- Programa de reforestación.
- Identificación de áreas a ser recuperadas.
- Adecuación de infraestructura.
- Producción de plantones.
- Siembras colectivas.
- Implementación de sistema de monitoreo participativo.

COSTO ESTIMADO:

Esta reforestación se implementará en 5 años con un costo total de 20 millones de pesos dominicanos (USD\$500,000).

MECANISMO DE IMPLEMENTACION:

3 Tandas trimestrales por año:

1. Capacitación a 20 parceleros y elaboración participativa de planes de finca y plan de readecuación productiva (1 semana)

2. Implementación y seguimiento

A través de técnicos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, INFOTED, Sur Futuro.

A través de Comités de cuencas, financiado por Instituciones estatales.

Reunión con los beneficiarios; visitar las instituciones públicas que tengan que ver con la preservación del medio ambiente; gestionar la creación de la subdirección de recursos forestales.

POSIBLE FUENTE DE FINANCIAMIENTO:

Instituciones del Estado o instituciones privadas; INAPA, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Pago por Servicios Ambientales.

Solicitar a la EGEHID el financiamiento del proyecto, al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y al Ministerio de Agricultura.

PERFIL DE PROYECTO 2:
“EDUCACIÓN AMBIENTAL”

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Programa de educación ambiental en la cabecera municipal de Guayabal.

OBJETIVO:

- Fortalecer la conciencia ambiental de estudiantes y ciudadanos del municipio de Guayabal.

RESULTADO:

- 20 formadores de la Asociación de Productores A.D.P.
- 300 personas capacitadas

LUGAR:

Municipio de Guayabal

BENEFICIARIOS:

5,000 habitantes de Guayabal de forma directa, más todos los usuarios del agua de la cuenca del río Yaque del Sur de forma indirecta.

BENEFICIOS:

- Favorecer el mantenimiento del capital natural del municipio.
- Reducir la presión por los recursos naturales del municipio, así como la contaminación.
- Aliviar problemas ambientales en el municipio.

ALCANCE DE LA MEDIDA:

12 eventos x 70 mil pesos dominicanos (RD\$70,000)

COSTO ESTIMADO:

El proyecto se implementará en un año, con un costo de 840 mil pesos dominicanos (RD\$840,000)

MECANISMO DE IMPLEMENTACION:

Curso taller. Sur Futuro

POSIBLE FUENTE DE FINANCIAMIENTO:

Gestionarlo a través del Ayuntamiento y la Hidroeléctrica Los Toros.

PERFIL DE PROYECTO 3:
“MEJORAMIENTO DE SERVICIOS DE AGUA”

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Construcción de 6 sistemas de agua.

OBJETIVO:

- Mejoramiento de la calidad de vida de 6 comunidades de Guayabal mediante la instalación de sistemas de agua dentro de sus viviendas, suplidas con agua de buena calidad.

RESULTADO:

- 6 acueductos instalados en 6 comunidades de Guayabal
- Conexiones domiciliarias de los sistemas de agua en 6 comunidades de Guayabal
- Sistema de gestión sostenible del agua

LUGAR:

Municipio de Guayabal, Azua.

BENEFICIARIOS:

6 comunidades con aproximadamente 11,000 personas

BENEFICIOS:

- Mejoramiento de la salud de 11,000 personas
- Sistema sostenible de servicios de agua potable en 6 comunidades del municipio de Guayabal.

ALCANCE DE LA MEDIDA:

- 6 sistemas de agua.
- 6 Comités de agua capacitados en gestión de agua

COSTO ESTIMADO:

Esta medida debe ser implementada en un período máximo de 18 meses con un costo aproximado de 2.5 millones de pesos dominicanos.

MECANISMO DE IMPLEMENTACION:

Involucrar a 6 comunidades a través de un Comité para buscar la solución al problema a través de una Contraloría social con la participación directa de la comunidad.

POSIBLE FUENTE DE FINANCIAMIENTO:

INAPA y el fondo de la hidroeléctrica de Los Toros.