

Disponibilidad de agua para consumo y actividades productivas en cinco municipios costeros de Cuba

Water Availability for consumption and productive activities in five coastal municipalities of Cuba

✉ Enrique Cisneros Zayas^{1*}, ✉ Carmen Duarte Díaz¹, ✉ Reinaldo Cun González¹,
✉ Wendy Arredondo Agudín², ✉ Rafael Amado Martín Fernández³,
✉ Milagros de la Caridad Ben Flores⁴, ✉ Geyser Osvaldo Gómez Alonso⁵ y ✉ Malvis Betancourt Betancourt⁶

¹Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Carretera de Fontanar, km 2 1/2, Reparto Abel

Santamaría, Boyeros, La Habana, Cuba. E-mail: carmen.duarte@iagric.minag.gob.cu, reinaldo.cun@iagric.minag.gob.cu

²Instituto de Geografía Tropical, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba. E-mail: wendilay.arredondo144@gmail.com

³Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Pinar del Río, Cuba. E-mail: rafael.martin@iagric.minag.gob.cu

⁴Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), San Cristóbal, Artemisa, Cuba. E-mail: milagritoblen@gmail.com

⁵Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), La Sierpe, Santi Espíritus, Cuba. E-mail: geysergomez1976@gmail.com

⁶Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Baracoa, Guantánamo, Cuba. E-mail: dccn@gtm.minag.gob.cu

*Autor para correspondencia: Enrique Cisneros Zayas, e-mail: enrique.cisneros@iagric.minag.gob.cu

RESUMEN: Disponer de la información necesaria para la gestión adecuada de los recursos hídricos es de vital importancia para el desarrollo agropecuario y el abasto de agua a la población. Por ello el objetivo de este trabajo fue evaluar la disponibilidad de agua para consumo y actividades productivas, en cinco municipios costeros que forman parte de un proyecto de adaptación al cambio climático, con el fin de facilitar la implementación de medidas para reducir vulnerabilidades en el manejo inadecuado de los recursos hídricos. El estudio se realizó con la información compilada por los coordinadores de cada municipio y la disponible en los documentos de la gaceta oficial de la República de Cuba, informes provinciales y municipales de la "Tarea Vida", Oficina Nacional de Estadística e Información y la pesca. Como resultado se tiene que existe una gran presión sobre los recursos hídricos en los municipios Batabanó, La Sierpe y Baracoa, se brinda una síntesis de las características de cada uno de los municipios, el estado de los recursos hídricos para la actividad agropecuaria y consumo humano, además se proponen medidas para promover una gestión eficiente del agua.

Palabras clave: gestión del agua, municipios costeros, buenas prácticas de manejo, eficiencia hídrica.

ABSTRACT: Having the necessary information for the proper management of water resources is vital for agricultural development and the supply of water to the population. Therefore, the objective of this study was to evaluate the availability of water for consumption and productive activities in five coastal municipalities that are part of a climate change adaptation project, in order to facilitate the implementation of measures to reduce vulnerabilities arising from the inadequate management of water resources. The study was conducted using information compiled by the coordinators of each municipality and data available in the Official Gazette of the Republic of Cuba, provincial and municipal reports from the "Tarea Vida" (Life Task) program, the National Office of Statistics and Information, and the fisheries sector. The results show that there is significant pressure on water resources in Batabanó, La Sierpe, and Baracoa municipalities of. A summary of the characteristics of each municipality and the state of water resources for agricultural activity and human consumption is provided, and measures to promote efficient water management are proposed.

Keywords: water management, coastal municipalities, best management practices, hydric efficiency.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático probablemente altere el ciclo hidrológico y puede causar considerables impactos sobre la disponibilidad de los recursos hídricos, la distribución

temporal y cambios en la calidad del agua. Es posible que la distribución temporal y espacial de las precipitaciones, así como su intensidad, varíe en diferente medida en función de factores hidrológicos y climáticos regionales. (United Nations Framework Convention on climate change, 2025).

Recibido: 01/12/2025

Aceptado: 30/03/2026

Conflicto de intereses: Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Contribución de los autores: Conceptualización; Redacción-borrador inicial; Redacción-revisión y edición: Enrique Cisneros, Carmen Duarte, Reinaldo Cun, Wendy Arredondo. Curación de datos: Enrique Cisneros, Carmen Duarte, Rafael Amado Martín. Análisis Formal: Enrique Cisneros, Carmen Duarte, Reinaldo Cun, Rafael Amado Martín. Investigación; Supervisión; Validación: Enrique Cisneros, Carmen Duarte, Milagros de la Caridad Ben, Geyser Osvaldo Gómez, Malvis Betancourt. Metodología: Enrique Cisneros, Carmen Duarte, Wendy Arredondo. Software: Enrique Cisneros, Carmen Duarte, Reinaldo Cun.

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a fines de identificación, no existe ningún compromiso promocional relacionado con los mismos, ni para los autores ni para el editor.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Actualmente, la irrigación en la agricultura es responsable de más del 70% de las extracciones del agua (más del 90% de todos los usos consuntivos del agua). Aún con necesidades adicionales de agua para irrigación estimadas en un 15-20% en los próximos años, lo cual es probablemente bajo, serios conflictos han de aparecer entre el agua para la irrigación en la agricultura y el agua para otros usos humanos y del ecosistema (Ángeles, 2020).

El cambio climático probablemente influirá considerablemente en la intrusión de agua salada en los acuíferos, así como en la salinización de las aguas subterráneas a causa de una mayor evapotranspiración. El aumento del nivel del mar conlleva la intrusión de agua salada en las aguas subterráneas dulces en acuíferos costeros y, por consiguiente, perjudica a las fuentes subterráneas de agua potable (Kundzewicz et al., 2007).

Estudios recientes indican que las proyecciones del nivel medio del mar serán uno de los forzamientos esenciales para evaluar impactos de inundación permanente, eventos extremos de inundación, erosión o salinización, entre otros (Losada, 2022).

Teniendo en cuenta que la mayoría de los municipios costeros se ven afectados por el fenómeno de la intrusión salina y en encuesta realizada a diferentes productores y actores claves en la producción sostenible de alimentos en los municipios costeros de trabajo, se identificó que existe un vacío en cuanto al conocimiento de la disponibilidad de agua con que cuentan para el consumo humano y las actividades agropecuarias, además como enfrentar esta situación en el contexto actual.

Por ello el objetivo de este trabajo fue evaluar la disponibilidad de agua para consumo y actividades productivas, en cinco municipios costeros que forman parte de un proyecto de adaptación al cambio climático, con el fin de facilitar la implementación de medidas para reducir vulnerabilidades en el manejo inadecuado de los recursos hídricos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en los municipios costeros de Consolación del Sur provincia Pinar del Río, San Cristóbal provincia Artemisa, La Sierpe provincia Santi Espíritus, Batabanó provincia Mayabeque y Baracoa provincia Guantánamo, los que fueron caracterizados desde el punto de vista hidrológico e hídrico (CITMA, 2024a).

En estos municipios, se identificaron los sitios de trabajo del proyecto. En cada uno, se evaluaron los recursos hídricos disponibles para el desarrollo agrícola, considerando su actividad fundamental.

La información utilizada denominada literatura gris, se compiló a través de entrevistas estructuradas y procesada en la herramienta Kobotoolbox según [Phuong Pham & Patrick Vinck \(2005\)](#), las mismas fueron elaboradas por la oficina de implementación del proyecto y ejecutada por los coordinadores municipales, al personal encargado de la actividad del riego en cada sitio de trabajo para grupos focales y directivos locales por municipios. En el

año 2023 se precisó información a través de la encuesta de la FAO ajustada a Cuba, encaminada igualmente a evaluar el contexto socioeconómico y ambiental relevante, e identificar actividades potenciales a implementar, todo lo anterior unido a los datos brindados por la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de cada municipio y de la Gaceta Oficial de la República de Cuba Oficina Nacional de Estadística e Información según [ONEI-Cuba \(2022\)](#) e informes provinciales y municipales de la “Tarea Vida” (CITMA, 2017; Minag-Cuba, 2017a,b,c,d,f).

Para la propuesta de medidas que favorecen la gestión y uso racional del agua se tuvo en cuenta la experiencia de proyectos exitosos como BASAL, OP 15, Manglar Vivo, Mi Costa, PROSAM, EcoValor e INFOGEO.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización del Municipio Consolación del Sur

Municipio Consolación del Sur, perteneciente a la provincia Pinar del Río ([Figura 1](#)). El territorio tiene una extensión de 1110,9 km² todo en superficie de tierra firme ya que no presenta cayería. Está situado entre los 22°2' y 22° 39' de latitud Norte y los 83° 20' y 83° 39' de longitud Oeste. Conocida también como la *Atenas de Vueltaabajo*, se localiza sobre la llanura Sur en la parte Centro-Oriental de la provincia Pinar del Río, limitado por los municipios: Viñales y La Palma por el Norte, por el Este con Los Palacios, Las Alturas de Pizarra y el río San Diego; por el Sur con el Golfo de Batabanó y por el Oeste con el municipio Pinar del Río y el río Ajiconal ([CITMA, 2017](#)).



Figura 1. Mapa del municipio Consolación del Sur.

Hidrografía

Los ríos y arroyos que corren por el municipio no son caudalosos, pero sus aguas benefician en gran medida a la agricultura y la población ubicada cerca de los mismos.

Río Ajiconal

Corre de norte a sur y nace en el municipio de Pinar del Río. En unos lugares su cauce sirve de límite con Viñales y en otros con Pinar del Río. A poca distancia de su nacimiento se interna en nuestro municipio.

Río Hondo

El más caudaloso de todos, nace en los escabrosos terrenos que nos separan de Viñales. Su caudal de agua no depende sólo de sus manantiales, sino que recibe a tres o cuatro kilómetros de su nacimiento las afluentes del río Leña y de arroyos y cañadas importantes. Al llegar al barrio de Colmenar recibe las aguas del río Santa Clara y a este punto de confluencia se le conoce como Dos Ríos. Al invadir las llanuras se convierten en verdaderas ciénagas y el lugar es conocido por Estero del Gato, que es la desembocadura al mar. Existen otros ríos con poca capacidad de agua y escaso recorrido, destacándose entre ellos Colmenar, Herradura y Romero, etc.

Río San Diego de los Baños

Nace en las cuchillas de los gavilanes a 7,0 km del límite de la localidad. Recibe una gran cantidad de afluentes provenientes de las faldas que atraviesa, entre los que se destacan: La Jutía, Colorado, Jagüey y Santa Catalina, este último es de mayor influencia en su caudal. Estos se suman al estiaje del río en épocas de sequía. En las montañas posee una corriente rápida, pero al continuar hacia la llanura su curso se hace más lento debido a lo mínimo del declive. Recorre 50,0 km dentro del territorio hasta salir al este de la ciénaga donde se divide en dos bocas con un cayuelo al frente que lo separa formando la parte más occidental de la boca de San Diego o Caiguanabo.

Río Herradura

Nace en la sierra de la Güira y recibe este nombre al pasar por el poblado con el mismo nombre. Penetra muy pronto en la llanura en dirección al sur, atravesando una de las arroceras más importantes del municipio y llega a la ciénaga desaguando en los esteros de el Boquete y Golpe de San Diego, a 2,5 km de separación. Alcanza sus mayores proporciones en la época de lluvia con un fuerte debilitamiento en la de seca debido a la carencia de afluentes. Entre los que lo alimentan se encuentran: La Legua, el Medio, la Bija, la María, Barraca (arroyo), Hicacos (arroyo), San Francisco.

RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES PARA LOS SITIOS DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

En los sitios de trabajo del proyecto se muestra en la [Tabla 1](#), que la disponibilidad actual del recurso agua satisface las necesidades para la producción agropecuaria con caudales que van desde los $20 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ hasta los 1000 L s^{-1} .

Teniendo en cuenta que según [Duarte-Díaz et al. \(2024\)](#) existirá una reducción en las precipitaciones en la región occidental de Cuba debido al cambio climático se debe hacer un uso eficiente del agua. Para poder garantizar las normas de consumo del arroz principal rublo en los tres sitios de trabajo tener en cuenta los índices de consumo por cultivos siguiendo la Resolución 17/2020 del Instituto Nacional de Recursos Hídricos y en consecuencia se hace una propuesta de medidas para la protección de los recursos hídricos ([Minag-Cuba, 2017a](#)).

PROPUESTA DE MEDIDAS

- Siembra de cultivares de arroz tolerantes a la salinidad y estrés hídrico con adecuada respuesta productiva;
- Establecer manejos del agua dentro de las arroceras que requieran de menores volúmenes de agua y que garanticen una producción sostenible;
- Nivelación o alisamiento de las áreas antes de comenzar cada campaña de siembra;
- Sustitución de sistemas de riego de baja eficiencia en el uso del agua por otros de mejor eficiencia (riego superficial modernizado);
- Uso de energía renovable para el abasto de agua a la ganadería y contrarrestar los efectos de la sequía;
- Programación del riego en función de la demanda evaporativa de la atmósfera y fases del cultivo
- Acciones encaminadas a mejorar los drenajes costeros.

CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO SAN CRISTÓBAL

Se encuentra ubicado en la parte Sur este de la provincia Artemisa, limitando geográficamente al Norte con los municipios La Palma y Bahía Honda, al Sur con el Mar Caribe y al Este con el municipio de Candelaria ([Figura 2](#)). Posee una extensión territorial de 936 km^2 . El 31% de la superficie es montañosa, la temperatura media anual es de 25° C , la humedad es de 81%, las lluvias adquieren un valor promedio de 1100 a 1300 mm anuales ([Minag-Cuba, 2017b](#)).

Tabla 1. Disponibilidad de los recursos hídricos en los sitios de trabajo del municipio Consolación del Sur

Provincia	Municipio	Sitio	Rubros identificados	Recursos hídricos
Pinar del Río	Consolación del Sur	CCS “Pedro Quintana”	Ganado mayor y menor, cultivos varios y arroz.	Su principal fuente de agua se vincula al trasvase que conduce hasta $20 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, posee varios pozos con un caudal total de 500 L s^{-1} . posee pozos y fuente superficial con un caudal conjunto de 1000 L s^{-1} además de vincularse al trasvase.
		CCS “Rafael Ferro”	Arroz	
		CCS “26 de Julio”	Arroz, acuicultura, cultivos varios	

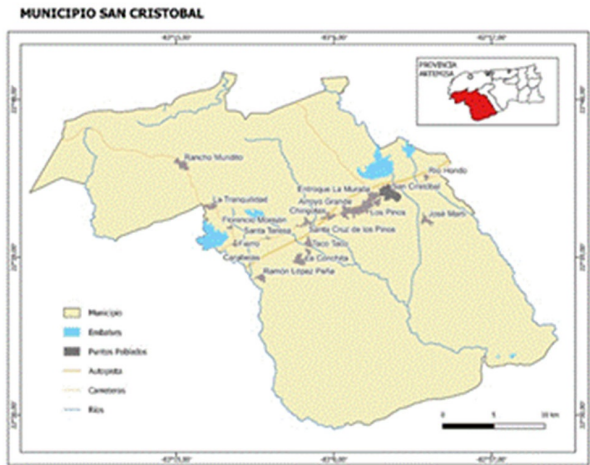


Figura 2. Mapa del municipio San Cristóbal.

Hidrografía

Los ríos y arroyos son numerosos, corren generalmente de norte a sur, a excepción de San Miguel que lo hace de oeste a este.

Los principales ríos son San Cristóbal, Río Hondo, San Francisco, Santa Cruz de los Pinos, Taco Taco, Santo Domingo y Bacunagua. Presentan valles, llanos y anchos. En la zona de Niceto Pérez hay abundancia de ríos subterráneos, debido a la topografía cársica de la zona.

El municipio cuenta con cuatro presas, algunas micro presas las que garantizan el desarrollo de la agricultura, siendo catalogado el territorio como el de mayor potencial hidráulico.

Recursos hídricos

En la Tabla 2 se puede apreciar que para las áreas de trabajo del proyecto en el municipio San Cristóbal no existe presión sobre los recursos hídricos donde según el coordinador del municipio afirma que el agua es suficiente para enfrentar las actividades agropecuarias. Para próximo informe se precisarán los caudales disponibles en cada sitio o los volúmenes de agua autorizados según el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos INRH (2020) y la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de San Cristóbal.

En trabajo realizado por Hervis et al. (2019) en la cuenca San Diego evaluando los recursos hídricos ante

los escenarios del cambio climático informan que a futuro se incrementarían la intensidad y frecuencia de las sequías debido entre otras causas a la influencia de las políticas climáticas, por ello se debe implementar medidas que contribuyan a mitigar los efectos adversos del cambio climático unido a la capacitación de técnicos y decisores municipales.

Como se mencionó anteriormente, aunque el agua no es una limitante si es necesario proteger tan importante recurso natural, por ello se proponen un grupo de medidas encaminadas a su protección.

Según el CITMA (2023) la seguridad alimentaria local se verá amenazada por fenómenos como la intrusión salina, la sequía, los eventos climáticos extremos y el aumento del nivel del mar. Estos municipios costeros no escapan a los antes mencionados fenómenos climáticos (Minag-Cuba, 2017b).

Propuesta de medidas

- Sustitución de sistemas de riego de baja eficiencia en el uso del agua por otros de mejor eficiencia.
- Sembrar cultivos con mayor resistencia a la sequía y poco consumidores de agua
- Establecer manejos del agua dentro de las arroceras que requieran de menores volúmenes de agua y que garanticen una producción sostenible
- Nivelación a alisamiento de las áreas antes de comenzar cada campaña de siembra.
- Siembra de cultivares de arroz tolerantes a la salinidad y estrés hídrico con adecuada respuesta productiva.
- Uso de energía renovable para el abasto de agua a la ganadería y contrarrestar los efectos de la sequía
- Implementar la programación de riego como medida para el uso eficiente del agua.
- Acciones encaminadas a mejorar los drenajes costeros

CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO LA SIERPE

Municipio La Sierpe (Figura 3), se encuentra ubicada en la zona sur de la provincia Sancti Spíritus, limita al Norte con la provincia Sancti Spíritus, al Sur con el Mar Caribe, al Oeste con el municipio Sancti Spíritus y al Este con los municipios de Jatibonico, Majagua y Venezuela,

Tabla 2. Disponibilidad de los recursos hídricos en los sitios de trabajo del municipio San Cristóbal.

Provincia	Municipio	Sitio	Rubros identificados	Recursos hídricos
Artemisa	San Cristóbal	Finca “La Mayda”	Arroz y cultivos varios.	Aunque no se cuantifican, dispone de agua suficiente para consumo y actividades productivas en áreas cercanas al río y la presa.
		CCS “Celia Sánchez”	Arroz	Aunque no se cuantifican, cuentan con agua disponible para la actividad productiva y consumo.
		Finca del productor Lázaro Arcada.	Arroz, ganado menor y leche.	Aunque no se cuantifican, cuentan con agua disponible para la actividad productiva y consumo.

provincia Ciego de Ávila; presenta una sección costera que se extiende desde la desembocadura del río zaza hasta los límites con Ciego de Ávila, que se caracteriza por ser baja y pantanosa acumulativa la que hace dos décadas atrás presentaba una alta densidad de manglares árboles de raíces zancudas cuyo objetivo es ganarle tierra al mar y servir de refugio de fauna tanto marina como aves y reptiles (Minag-Cuba, 2017c).



Figura 3. Mapa del municipio La Sierpe.

Hidrografía

Existe una densa red fluvial que constituye un soporte para la agricultura y la ganadería. Los principales ríos desaguan al mar en la porción Sur, aunque algunos arroyos lo hacen en la ciénaga litoral. Estos son el río Zaza, río Jatibonico del Sur, río grande o majagua, arroyo Naranjo y arroyo Las Nuevas. Los lagos y naturales son escasos y de extensión reducida, siendo el más importante la laguna Botijuela.

El municipio La Sierpe es uno de los que más aprovecha los recursos hidráulicos en el país, ya que se reciben los beneficios de las aguas de la presa Zaza, mediante un sistema de canales derivados de un canal magistral, construido en la década de 1970. En El Jíbaro existe una derivadora que represa las aguas del río Jatibonico del Sur, y a la que esta insertada el canal magistral, proveniente de la presa Zaza. En años recientes se construyó el canal trasvase que llega hasta la provincia de Ciego de Ávila, que ha significado un extraordinario beneficio para las plantaciones de arroz y de la caña. No menos

importante para el municipio es la estación de alevinaje, con ella se garantizan la existencia de peces para los embalses y canales del territorio y de toda la región central. Dicha estación se ha convertido en un centro altamente productivo.

Recursos hídricos

La disponibilidad de agua en las áreas de trabajo del municipio La Sierpe constituye una limitante en la producción agropecuaria y así se puede observar en la Tabla 3, donde en los sitios de trabajo por una parte los planes de siembra del arroz se reducen por déficit en la disponibilidad en la presa La ZAZA donde se encuentra al 20% de su capacidad de llenado, mientras que en el sitio 7 de noviembre, aunque el agua está disponible no posee sistema de riego (Minag-Cuba, 2017c)

Propuesta de medidas

- Siembra de cultivares de arroz tolerantes a la salinidad y estrés hídrico con adecuada respuesta productiva;
- Establecer manejos del agua dentro de las arroceras que requieran de menores volúmenes de agua y que garanticen una producción sostenible;
- Nivelación a alisamiento de las áreas antes de comenzar cada campaña de siembra;
- Uso de energía renovable para el abasto de agua a la ganadería y contrarrestar los efectos de la sequía;
- Programación del riego en función de la demanda evaporativa de la atmósfera y fases del cultivo y
- Acciones encaminadas a mejorar los drenajes costeros.

CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO BATABANÓ

Municipio Batabanó está ubicado en la porción sur de la provincia Mayabeque (Figura 4). Limita al Norte con el municipio San José de las Lajas; al Este con el municipio Melena del Sur; al Oeste con los municipios Quivicán y Güira de Melena y al Sur con el Golfo de Batabanó. Su extensión en km² es de 185,5. Su población es de 26 614 habitantes por km² (CITMA, 2017; Minag-Cuba, 2017d).

Tabla 3. Disponibilidad de los recursos hídricos en los sitios de trabajo del municipio “La Sierpe”

Provincia	Municipio	Sitio	Rubros identificados	Recursos hídricos
Sancti Spiritus	La Sierpe	7 de noviembre (Natividad)	Arroz y ganado mayor.	La principal fuente de abasto es la presa ZAZA. Áreas arroceras pero la siembra es muy limitada por la poca disponibilidad de agua en la presa ZAZA, la que se encuentra alrededor del 20% de su capacidad de llenado. Agua disponible para la producción de semillas del programa arrocero según balance de la presa ZAZA.
		UBPC “Mapos”	Ganadería y cultivos varios y arroz.	
		UBPC “La nueva”	Cultivos varios y ganadería y arroz.	



Figura 5. Mapa del municipio Baracoa.

Recursos hídricos

En cuanto a los recursos hídricos en los sitios de estudio del municipio de Baracoa se aprecia en la [Tabla 5](#), que la información no es completa y donde se compila alguna no se brindan los volúmenes de agua que se consumen en la actividad agropecuaria, solo se conoce que en la UBPC tienen potencialidades para poner bajo riego 5 ha para la producción de frutales.

El municipio de Baracoa por su condición de relieve montañoso la principal fuente de suministro de agua son las precipitaciones, de ahí la importancia que tiene la implementación de medidas que favorezcan el almacenamiento del agua en el perfil de suelo, que reduzcan la evaporación del agua en el suelo, unido al uso eficiente y gestión adecuada de los recursos hídricos disponibles ([CITMA, 2017](#); [Minag-Cuba, 2017f](#)).

Propuesta de medidas

- Cosecha de agua de lluvia para su posterior uso en el riego de los frutales;
- Programación del riego en función de la demanda evaporativa de la atmósfera y fases del cultivo;
- Aplicar medidas propuestas en el programa de Manejo Sostenible de Tierras para la protección y conservación de los recursos hídricos;
- Construir reservorios para el almacenamiento del agua proveniente de las precipitaciones;
- Aplicar buenas prácticas agrícolas y
- Construir Zanjias como medida de protección contra inundaciones y evacuación del agua.

CONCLUSIONES

- Con la excepción de los municipios costeros Consolación del Sur y San Cristóbal, en el resto de los municipios estudiados existe una alta presión sobre los recursos hídricos disponibles, lo que requiere de una atención adecuada en la gestión y uso eficiente del agua.
- Las medidas propuestas en el presente trabajo fomentan una “cultura del agua”, ofreciendo estrategias de manejo para su protección y preservación ante los efectos negativos del cambio climático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ángeles, M. S. (2020). *Manejo integrado de recursos hídricos Recurso electrónico*. ISSN: 1403-5324, Publisher: Estocolmo, Suecia Global Water Partnership.
- CITMA. (2024a). Información de los coordinadores Municipales, La Habana, Cuba.
- CITMA. (2024b). Información de Pescamay-Inder, La Habana, Cuba.
- CITMA. (2023). Cinco años de Tarea Vida. Mirada a un futuro resiliente, La Habana, Cuba.
- CITMA. (2017). Informes de la tarea vida del Minag y CITMA, de Consolación del Sur, San Cristóbal, Batabanó, La Sierpe y Baracoa. marcha de la tarea vida de la administración provincial.
- Duarte-Díaz, C., Zamora-Herrera, E., Chaterlán-Durruthy, Y., & Martínez-Varona, R. (2024). Influencia del clima cambiante sobre las necesidades de agua en plátano y banano en Cuba. *Ingeniería Agrícola*, 14(4), 1-12.
- Hervis, G.G., Riverol, M.H., Vargas, C.R. del C., Sánchez, T.E.G., Duarte, D.C.E., González, R.F., & Herrera, P.J. (2019). Evaluación de los recursos hídricos en la cuenca San Diego ante escenarios de cambio climático”, *Ingeniería Agrícola*, ISSN-2306-1545, E-ISSN: 2227-8761, 9(2): 21-31.
- INRH-Cuba. (2020). Índices de Consumo de Agua para las producciones, los servicios y el riego agrícola. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos Resolución No. 17 / 2020, GOC-2020-557-O6.
- Kundzewicz, Z. W., Mata, L. J., Arnell, N. W., Doll, P., Kabat, P., Jimenez, B., Miller, K., Oki, T., Zekai, S., & Shiklomanov, I. (2007). *Freshwater resources and their management*. Cambridge University Press.
- Losada R.I.J. (2022). Reporte para la formulación de la propuesta regional Proyecto: Fortalecimiento de

Tabla 5. Disponibilidad de los recursos hídricos en los sitios de trabajo del municipio Baracoa.

Provincia	Municipio	Sitio	Rubros identificados	Recursos hídricos
Guantánamo	Baracoa	CCS “Oscar Lucero”	Frutales en área protegida.	Proviene fundamentalmente de la época lluviosa.
		UBPC “Mártires de Angola”	Frutales.	La fuente de abasto puede ser río o pozo con caudales que varían entre 5 y 30 L s ⁻¹ .
		CCS “Elpidio Díaz”	Frutales.	Proviene fundamentalmente de la época lluviosa.

- la capacidad de Adaptación de las comunidades costeras de Cuba y Panamá al cambio climático a través del intercambio Binacional de mejores prácticas para la gestión climática y la seguridad alimentaria local. Fundación Latinoamericana de Innovación Social (FLIS). FAO, Roma, Italia.
- Minag-Cuba. (2017a). Enfrentamiento al Cambio Climático en la República de Cuba. Ministerio de la Agricultura, delegación provincial Pinar del Río. Tarea Vida.
- Minag-Cuba. (2017b). Enfrentamiento al Cambio Climático en la República de Cuba. Ministerio de la Agricultura, delegación provincial Artemisa. Tarea Vida.
- Minag-Cuba. (2017c). Enfrentamiento al Cambio Climático en la República de Cuba. Ministerio de la Agricultura, delegación provincial Sancti Spiritus. Tarea Vida.
- Minag-Cuba. (2017d). Enfrentamiento al Cambio Climático en la República de Cuba. Ministerio de la Agricultura, delegación provincial Mayabeque. Tarea Vida.
- Minag-Cuba. (2017f). Enfrentamiento al Cambio Climático en la República de Cuba. Ministerio de la Agricultura, delegación provincial Guantánamo. Tarea Vida.
- ONEI-Cuba. (2022). Gaceta oficial de la República de Cuba (Portal provincial para ciudadano).
- Phuong, P., & Vinck, P. (2005). Kobotoolbox. Plataforma innovadora y accesible de código abierto para la recopilación, gestión y visualización de datos. Desarrollada por Kobo. Inc. Disponible en <https://www.kobotoolbox.org>.
- Planos, O.E., Guevara, A.V., & Fernández, Y, N. (2014). Guía metodológica para los estudios integrados de impacto del cambio climático y las medidas de adaptación en Cuba. Marco conceptual. Centro del Clima del Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba.
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2025). Materiales de capacitación del GCE sobre evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación. Capítulo 6: Recursos hídricos. Consultado el abril 2025.