



# PLAN DE ACCIONES PARA CONTRARRESTAR LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ZONAS VULNERABLES EN CAMAJUANÍ

## ACTION PLAN TO COUNTERACT THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE IN VULNERABLE AREAS IN CAMAJUANÍ

 ASDRUBAL MARTÍNEZ RUIZ<sup>1\*</sup>,  YERENIS TORRES CALA<sup>2</sup>,  OSVALDO LÓPEZ JIMÉNEZ<sup>3</sup>,  
 AROLDO MARTÍNEZ GALDONA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario Municipal Camajuaní- Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Económicas-Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.

<sup>3</sup>Delegación Municipal del CITMA, Camajuaní, Cuba.

\* E-mail: [asdrubalm@uclv.edu.cu](mailto:asdrubalm@uclv.edu.cu)

### Palabras claves: Resumen

cambio climático plan de acciones peligro Tarea Vida zonas vulnerables políticas públicas	Constituye una preocupación del Estado Cubano los efectos provocados por el cambio climático, donde la capacidad de las comunidades para adaptarse a los impactos que este genera es un aspecto de gran interés. La presente investigación tiene como propósito proponer un plan de acciones dirigidas a la implementación y control del Plan de Estado “Tarea Vida” en la búsqueda de la adaptación y mitigación de los efectos del cambio en zonas vulnerables del municipio Camajuaní, a partir de incentivar la participación conjunta de las comunidades involucradas, el gobierno local y las empresas e instituciones. Para ello se utilizaron métodos teóricos y empíricos, tales como análisis y síntesis, inductivo-deductivo, análisis documental, trabajo en grupo, ecomapa y observación directa. Como principales resultados se obtuvo el diagnóstico de la situación actual de los peligros, vulnerabilidades y riesgos, por comunidades del municipio, que sirvió de base para el diseño de un plan de acciones en el corto, mediano, largo y muy largo plazos, enfocado a contrarrestar sus impactos en las zonas priorizadas dado sus escenarios de peligro y vulnerabilidad. Lo anterior sirve como referente esencial para el diseño e implementación de políticas y estrategias locales, para la mitigación y adaptación al cambio climático.
--	--

### Keywords: Abstract

climate change action plan danger Tarea Vida vulnerable areas public policies	The effects caused by climate change constitute a concern of the Cuban State, where the ability of communities to adapt to the impacts that this generates is an aspect of great interest. The purpose of this research is to propose an action plan aimed at the implementation and control of the State Plan "Tarea Vida" in the search for adaptation and mitigation of the effects of change in vulnerable areas of the Camajuaní municipality, based on encouraging the joint participation of the communities involved, the local government and companies and institutions. For this, theoretical and empirical methods were used, such as analysis and synthesis, inductive-deductive, documentary analysis, group work, ecomap and direct observation. As main results, the diagnosis of the current situation of hazards, vulnerabilities and risks was obtained, by communities of the municipality, which served as the basis for the design of an action plan in the short, medium, long and very long terms, focused on counteract their impacts in prioritized areas given their danger and vulnerability scenarios. The foregoing serves as an essential reference for the design and implementation of local policies and strategies, for the mitigation and adaptation to climate change.
--	---

Recibido: 12 de junio de 2023

Aceptado: 13 de septiembre de 2023

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/>

## Introducción

El cambio climático es una de las principales amenazas a las que se enfrenta la humanidad en la actualidad. El problema es de tal magnitud que su solución requiere una transformación en lo económico de forma general. (Ciscar, 2020).

Diversas actividades económicas se verán afectadas por la variabilidad climática, además se prevén problemas de abastecimiento de agua, cambios en la flora y fauna, aumento en la morbilidad y mortalidad, fenómenos hidrometeorológicos más intensos y extremos, el aumento del nivel medio del mar, entre otros impactos negativos. (Cervantes y Martínez, 2021).

Lo anterior ha estado condicionado por el acelerado avance tecnológico, los niveles de crecimiento económico, la explotación de recursos naturales, entre otros factores. Lo cual provoca que la situación ambiental del planeta constituya hoy una de las problemáticas más discutidas en el sistema de Naciones Unidas (ONU) en sus diversos foros. En aras de buscar soluciones no solo de acciones de mitigación, sino también de adaptación, y estas últimas han comenzado a ocupar un espacio preponderante en los discursos internacionales (Sánchez, et al., 2020).

Cuba, como nación insular, está expuesta a los riesgos que supone el cambio del clima. Por lo que desde la década del 90' se preocupó por la aplicación de programas gubernamentales para el enfrentamiento del cambio climático (Ferrera, et al., 2020). Tal es el caso del macroproyecto "Peligros y vulnerabilidad costera para los años 2050-2100", presentado en 2007, lo que sentó las bases para importantes contribuciones profesionales y científicas que han conducido a la puesta en práctica de políticas públicas encaminadas en este sentido.

En abril del 2017 los Consejos de Estado y de Ministros de la República de Cuba aprobaron el Plan del Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático, también conocido como Tarea Vida. En ella se realizó una propuesta integral para el enfrentamiento a este riesgo, en la que se presenta una primera identificación de zonas y lugares priorizados, sus afectaciones y acciones a acometer. (Ferrera, et al., 2020).

La investigación realizada por Ferrera, et al., (2020) demuestra que los estudios de población y su vulnerabilidad social adquieren relevancia para la toma de decisiones en el país. Estos han centrado su atención en temas como: vulnerabilidad y dimensiones del desarrollo sostenible, percepción del riesgo y vulnerabilidad social ante los huracanes, población y cambio climático, entre otros. Los estudios de la vulnerabilidad, en particular, deben tener un enfoque holístico (Cardoso, 2019).

En el caso del municipio de Camajuani los principales peligros, riesgos y vulnerabilidades a los que se ve expuesto

producto al cambio climático son las inundaciones en zonas bajas, el aumento del nivel del mar que desencadenará en la desaparición de un poblado costero y el aumento de la salinidad en los suelos y acuíferos (CESAM, 2019). Todos estos problemas tendrán un impacto directo en la vida sociocultural de las comunidades que se asientan en la zona ya que verán afectadas sus fuentes tradicionales de recursos.

En este sentido la presente investigación tiene como objetivo proponer un plan de acciones dirigidas a la implementación y control del Plan de Estado "Tarea Vida" (CITMA, 2017) en la búsqueda de la adaptación y mitigación de los efectos del cambio en zonas vulnerables del municipio Camajuani, a partir de incentivar la participación conjunta de las comunidades involucradas, el gobierno local y las empresas e instituciones.

## Materiales y Métodos

Se emplearon métodos teóricos y empíricos, tales como análisis y síntesis, inductivo-deductivo, análisis documental, trabajo en grupo. Se realizó un análisis de las áreas a priorizar por orden de afectaciones, dados sus escenarios de peligro y vulnerabilidad. Para ello se tomó como base los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos realizados en el municipio (CESAM, 2019). Se aplicó la observación directa de las zonas afectadas y se elaboraron ecomapas para geolocalizar las zonas con mayores riesgos y vulnerabilidades.

A partir de esto se definieron las causas y los problemas a solucionar y se estructuró un plan de acciones para la búsqueda de la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático en las zonas vulnerables detectadas. Dicho plan incluye objetivos, actividades, responsables e indicadores de gestión que posibiliten la evaluación constante de su cumplimiento. Este proceso abarca un periodo de un año.

## Resultados y discusión

Se obtuvo como resultados que los principales peligros, vulnerabilidades y riesgos que enfrenta el municipio son de origen natural. A pesar de la calificación de "naturales", estos peligros tienen ciertos elementos de participación humana, que puede aumentar su frecuencia y severidad o puede reducirlos o eliminarlos (Sálmon-Cuspinera, 2020).

Los estudios realizados muestran que:

- Existen dos cuencas hidrográficas: Sagua la Chica con una extensión de 1339 Km<sup>2</sup>, del municipio 350 Km<sup>2</sup> y Manacas con una extensión de 234 Km<sup>2</sup>, del municipio 55 Km<sup>2</sup>
- El potencial hidráulico es de 163843 millones de m<sup>3</sup>, en cuencas superficiales 130271 millones de m<sup>3</sup>

- Existen tres Presas: La Quinta con 980 ha y una capacidad de 28,4 millones de m<sup>3</sup>, Minerva con 1730 ha y una capacidad de 123,0 millones de m<sup>3</sup> y Caturla con 2,0 millones de m<sup>3</sup>
- Intensas lluvias: de las 993 personas que viven en zonas bajas, se evacúan 322, de las 182 personas que viven en riveras de ríos, se evacúan 93 y de 210 personas que viven en comunidades aisladas se evacúan 75.
- Fuertes vientos: categorías 1 y 2 se deben evacuar 1032 personas y categorías 3,4 y 5 se evacúan 1273 personas.

**Intensas lluvias (Fig. 1):** Las zonas de peligrosidad alta indican aquellas zonas donde las variables hidrodinámicas (calado y velocidad del flujo) son capaces de causar inestabilidad para una persona en función de la magnitud del evento de inundación asociado a un período de retorno (Olivares-Cerpa *et al.*, 2022); generalmente asociado al paso de ciclones tropicales u otros eventos como frentes fríos y tormentas locales severas.

Las zonas de mayor riesgo fueron:

- Batalla de Santa Clara por desbordamiento del río y las posibles ruptura de las obras hidráulicas de las presas de la Quinta y Minerva, Asentamientos de Sagua la Chica, Juan Francisco, Cere, Cotica, Puntilla y Jutiero, áreas agrícolas de cultivos varios, caña de azúcar y ganadería.
- Vega Alta: Asentamientos de El Cubano, Vega Alta, Guerrero, Guajén, Rincón y Pavón y áreas agrícolas de cultivos varios y ganadería.
- Luis Arcos Bergnes: Asentamientos de San Lorenzo, Pueblo Nuevo, San Pedro y La Luz y áreas agrícolas de cultivos varios, caña de azúcar y ganadería.
- Vueltas: desbordamiento del río Manacas y asentamiento de Charco Hondo

- Aguada de Moya: Asentamiento de Dolorita y Guajén
- Taguayabón: desbordamiento del río Aguanó y asentamiento colindante al río y el caserío de Carolina.
- José María Pérez: por la posible ruptura de las presas de Caturla y Colmenar, asentamiento de colmenar y asentamiento la Sabana al interrumpirse la vía de acceso
- Camajuani I y II: por el déficit de alcantarillado y de aguas pluviales, Línea de Sagua, Pueblo Nuevo, El triángulo.

## Penetración del Mar

Ocasionadas por la sobreelevación del mar y el oleaje, producidos por huracanes, frentes fríos y otros eventos meteorológicos extremos, representan el mayor peligro por la destrucción que causan del patrimonio natural y el construido en la costa (Beitra, *et al.*, 2019). Las principales afectaciones estuvieron dadas en el asentamiento costero, en los ecosistemas de manglares y en asiento de especies y poblaciones de flora y fauna.

## Fuertes vientos

Asociado al paso de ciclones tropicales, frentes fríos y tormentas locales severas. Fuentes potenciales de afectaciones: el fondo habitacional, la infraestructura productiva, así como cultivos y la vegetación(árboles y manglares).

Las comunidades con mayor número de viviendas clasificadas como regular o malas se encuentran: Sagua la chica, La Quinta, Vega Alta, Luis Arcos Bergnes, Sabana, José M. Pérez y Camajuani I. Otro elemento a considerar es la infraestructura con cubierta vulnerable a los vientos.

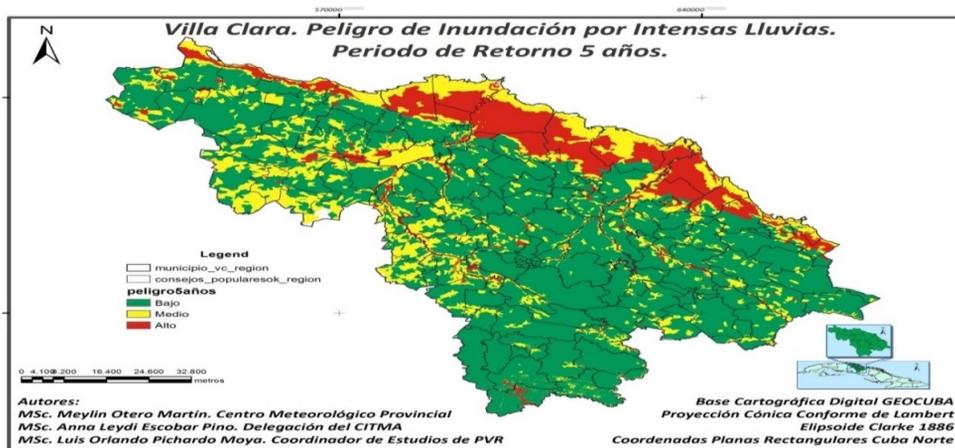


Figura 1. Mapa Peligro de inundaciones por intensas lluvias en Villa Clara

Figure 1. Map Danger of flooding due to heavy rains in Villa Clara.

### **Intensas sequías**

En este peligro se consideran tres tipos de sequía: Meteorológica (lluvias), agrícola (Las raíces de las plantas no pueden obtener más humedad del suelo) (Batalla de Santa Clara, Luis Arcos Bergnes), hidráulica (fuentes superficiales y subterráneas) (fuentes de abasto). Las principales afectaciones: suministro de agua a la población, instituciones consumidoras de agua, cultivos, ganado.

### **Incendios forestales rurales**

Este peligro requiere que dos elementos interactúen simultáneamente: primero que la vegetación se encuentre en estado de susceptibilidad y segundo que exista un agente capaz de proporcionar la energía necesaria para la aparición de llamas. Los meses de mayor frecuencia son primer lugar mayo y después abril. Los lugares más vulnerables fueron: Loma Santa Fé, áreas cañeras, áreas ganaderas.

### **Deslizamientos de tierra**

Este peligro a pesar que no fue presenciado con frecuencia el consejo popular más vulnerable lo constituye Luis Arcos Bergnes en los alrededores de la loma Santa Fé.

### **Epizootias**

Este peligro tiene que ver con la aparición de brotes de enfermedades en los animales como la Tuberculosis, la coriza infecciosa, la influenza aviar, el cólera porcino entre otros. Es por ello que los lugares más vulnerables fueron: Batalla de Santa Clara con la cría bufalina, la ganadería y porcino; Camajuaní II en la Quinta con los 2 Granjas Avícolas; Camajuaní I Con 1 granja Avícola y la incubadora; José María Pérez con Porcino y ganadería y Vueltas por la proximidad del porcino. No obstante por la cantidad y variedad de animales que existen en el municipio (domésticos o no) es muy vulnerable.

### **Epifitias**

Este peligro tiene que ver con la aparición de brotes de enfermedades en los diferentes tipos de cultivo. Es por ello que por tipos de cultivos las áreas más vulnerables fueron: forestal, leguminosos, granos poaceos, papa y tomate, plátano y bananos, tabaco, vegetales, caña de azúcar, café y frutales. Localizados en los nueve consejos populares del municipio.

A partir de los estudios antes mencionados en el municipio se identificaron tres zonas priorizadas, por orden de afectaciones, dado sus escenarios de peligro y vulnerabilidad:

- I. Asentamientos costeros que se diagnostica su desaparición al 2050-2100: Playa Juan Francisco

- II. Llanura costera afectada por la salinidad de los suelos y acuíferos.

- III. Zonas bajas de inundaciones. Que comprenden los asentamientos:

- Sagua La Chica, playa Juan Francisco, Cere, Cotica y la Puntilla (al norte).
- Pueblo Nuevo, San Lorenzo, San Pedro, La Luz, El Cubano, Vega Alta, Guerrero, Guajén y Pavón (al oeste).

### **Plan de acciones para la implementación y control del Plan de Estado “Tarea Vida” en la búsqueda de la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático**

Las acciones para la implementación de la Tarea Vida constituyen una actuación integral en las zonas y lugares priorizados, a partir de las afectaciones y papel en el desarrollo económico y social; que incluye acciones estratégicas a tener en cuenta especialmente en zonas vulnerables, cuyo contenido necesita en su accionar profesional. La propuesta supera las limitaciones señaladas por *Marrero et al. (2019)*, respecto a la pobre proyección de acciones prácticas con sustento teórico que enfatizan en el desarrollo sostenible, a tono con las demandas que hoy se imponen.

**Objetivo General:** Preparar a las comunidades vulnerables del municipio Camajuaní en la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, a partir de incentivar la participación conjunta de las comunidades involucradas, el gobierno local y las empresas e instituciones.

Este plan constituye una herramienta de trabajo que deberá ampliarse y perfeccionarse en la medida en que avancen las soluciones, por lo que se considera como preliminar y por tanto sujeto a perfeccionarse en el seno de grupos de expertos multisectoriales transdisciplinarios, que desencadenen en la propuesta de un Programa más complejo, profundo y dinámico como lo requiere la situación.

La forma de evaluación final se realizará a partir de los resultados observables y de la medición de indicadores verificables.

**La implementación del plan de acciones propuesto, está precedida de un conjunto de acciones de capacitación a los actores involucrados que se resume en:**

- Los especialistas municipales participan activamente en el levantamiento de la información, en las evaluaciones y brindan capacitaciones.



- Capacitación al Consejo de la Administración Municipal en temas de reducción de riesgo, resultados de peligros, vulnerabilidades y riesgos (PVR).
- Capacitación en temas de PVR en los diplomados de cuadros y directivos.
- Preparación a grupos multidisciplinares en la captación de datos que tributen a los estudios de PVR.
- Implementación de los estudios PVR a nivel de Consejo Popular con la participación de todos los actores involucrados.
- Entrega y divulgación de materiales y bases de datos para el trabajo.
- Uso de los resultados por la Oficina Regulatoria y de Seguridad Ambiental (ORSA) en los procesos de autorizaciones y de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Inducidos Proyectos y servicios para el cumplimiento y desarrollo de los estudios de PVR.

## Conclusiones

El plan de acciones está conformado por objetivos, actividades, responsables e indicadores de gestión que permiten evaluar constantemente su cumplimiento. Se estructuró en función de contrarrestar los impactos del cambio climático, lo que requiere de la participación conjunta de decisores, de las comunidades involucradas y de las empresas e instituciones.

El plan de acciones propuesto contribuye a la implementación del Plan de Estado “Tarea Vida” en el municipio de Camajuaní, con base en estudios científicos de peligro, vulnerabilidad y riesgo, así como a preparar a las comunidades vulnerables a partir del Incremento de la resiliencia y los niveles de percepción de riesgo sobre los efectos del cambio climático. Esto se traduce en el mejoramiento de las condiciones del fondo habitacional, participación de conjunto con las instituciones en labores de saneamiento, activa participación en los planes de evacuación y recuperación durante la ocurrencia de fenómenos climatológicos, aplicación de la medicina natural y tradicional y medidas de prevención ante los efectos que produce el cambio climático en la salud de las personas.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de intereses

**Declaración de contribución de los autores:** **Conceptualización:** Asdrubal Martínez Ruiz, Yerenis Torres Cala. **Análisis formal:** Osvaldo López Jiménez. **Investigación:** Asdrubal Martínez Ruiz, Yerenis Torres Cala. **Metodología:** Yerenis Torres Cala. **Supervisión:** Aroldo Martínez Galdona. **Validación:** Yerenis Torres Cala. **Redacción -borrador inicial:** Yerenis Torres Cala. **Redacción - revisión y edición:** Asdrubal Martínez Ruiz. **Conservación de datos:** Osvaldo López Jiménez

## Bibliografía

- Beitra, A. C., Argüelles, C. L. R., & Gainza, A. G. (2019). Contribución a la capacitación de los decisores para el enfrentamiento al cambio climático. Caso de estudio: Moa. *DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 12(35).
- Cardoso, M. M. (2019). Estudio de la vulnerabilidad y la resiliencia en la ciudad de Santa Fe, Argentina: El rol de los servicios urbanos en general y del transporte de pasajeros en particular. *Revista de Geografía Norte Grande*, (73), 133-159.
- CESAM (2019). Centro de Estudios y Servicios Ambientales de Villa Clara. Estudios de peligro vulnerabilidad y riesgo del municipio de Camajuaní. Villa Clara, Cuba.
- Cervantes, R. I. C., & Martínez, S. A. (2021). Estrategias sustentables para Cd. Loreto BCS; humedales artificiales y propuesta vegetal para resiliencia y desarrollo local. *Regiones y Desarrollo Sustentable*, 21(41).
- Ciscar, J. C. (2020). Impactos del cambio climático en España: Una revisión parcial. *Papeles de Economía Española*, (163), 2-201.
- CITMA (2017). Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Enfrentamiento al cambio climático en la República de Cuba. La Habana. <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2864/1/Plan%20de%20Estado%20para%20el%20enfrentamiento%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico%20en%20la%20Rep%C3%BAblica%20de%20Cuba%20%28Tarea%20Vida%29.pdf>
- Ferrera Bergues, A., Pérez Montero, O., & Soler Nariño, O. (2020). Población y vulnerabilidad social ante los efectos del cambio climático en el municipio costero de Guamá. *Revista Novedades en Población*, 16(32), 242-269.
- Marrero, D. R., Salcedo, M. G., Crespo, C. M. M., & Téllez, J. C. R. (2019). La universidad y la educación para el cambio climático. *Humanidades Médicas*, 19(3), 427-443.
- Oliveros-Cerpa, G., Russo, B., Martínez-Puentes, M., Bladé, E., & Sanz-Ramos, M. (2022). “SUDS-lineales” para reducir el riesgo de inundación considerando escenarios de Cambio Climático. *Ingeniería del agua*, 26(2), 77-90.
- Sálmon-Cuspinera, Y. Z. (2020). Impactos y riesgos de los eventos climáticos extremos en el sector agrícola de la provincia Santiago de Cuba, Cuba. *Ciencia en su PC*, 1, 99-112.
- Sánchez, G. E. C., González, A. L. M., & Benavides, L. O. B. (2020). Paradigmas mixtos: interpretativo y crítico en estudios sobre cambio climático. Una ruta para co-construir resiliencia social. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 11, 712.