

14

Fecha de presentación: septiembre, 2019

Fecha de aceptación: noviembre, 2019

Fecha de publicación: diciembre, 2019

COSTOS PREDETERMINADOS DE PREVENCIÓN Y RESTAURACIÓN DEL DAÑO AMBIENTAL, EN EL ECOSISTEMA MONTAÑAS DE GUAMUHAYA CIENFUEGOS, ANTE EL RIESGO DE DESASTRES NATURALES

COSTS PREDETERMINED SPARE AND RESTORATION OF THE ENVIRONMENTAL DAMAGE, IN THE MOUNTAINS ECOSYSTEM OF GUAMUHAYA CIENFUEGOS, IN THE PRESENCE OF THE RISK OF NATURAL DISASTERS

Mislaide Godoy Collado¹

E-mail: mgodoy@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7142-4853>

Rita María López García¹

E-mail: rita@radiocuba.cu

Adrián Cabrera González¹

E-mail: acgonzalez@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8735-5178>

¹ Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Godoy Collado, M., López García, R. M., & Cabrera González, A. (2019). Costos predeterminados de prevención y restauración del daño ambiental, en el ecosistema Montañas de Guamuhaia Cienfuegos, ante el riesgo de desastres naturales. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(3), 103-111. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>.

RESUMEN

El objetivo del artículo es predeterminar los costos de prevención y restauración del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuhaia, Cienfuegos ante el riesgo de desastres naturales. Es llevada a cabo a partir de la necesidad de contribuir a la gestión del costo en este ecosistema, así como proveer a la Unidad Empresarial de Base Agroindustrial Cumanayagua del costo unitario y el gasto total predeterminado por cada una de las acciones adoptadas para prevenir y restaurar el daño ambiental, en función de las normas establecidas para el consumo de materiales y el aprovechamiento de los recursos humanos y tecnológicos dispuesto por el Ministerio de la Agricultura cubano para esta actividad. Para su desarrollo se emplearon métodos de carácter teórico y empíricos, tales como el histórico – lógico, el analítico – sintético, el análisis de documental, la observación directa, discusión grupal, la entrevista, y el procesamiento de la información, a partir de los que se lograron calcular los costos estimados, bajo condiciones normales, de las principales acciones que se realizan por esta entidad, información con la que la dirección puede profundizar en sus procesos de planificación, control y toma de decisiones sobre bases más objetivas y contribuir a la gestión del costo.

Palabras clave:

Ecosistema de montañas, costos de prevención, costos de restauración, daño ambiental.

ABSTRACT

The objective of the article is predetermine the spare costs and restoration of the environmental damage in the mountains ecosystem of Guamuhaia, Cienfuegos in the presence of the risk of natural disasters. This investigation is developed as from the need to contribute to the step of the cost in this ecosystem, when deciding to the UEB Agroindustrial Cumanayagua of the unit cost and the predetermind total expense for each of the adopted actions to prevent and restore the environmental damage in function of the established norms for the consumption of materials and the use of the human and technological resources arranged by the Cuban Agriculture Ministry for this activity. For your development employed methods of theoretical and empiric character, just as the historical, logical, the analytics, synthetic, the documentary analysis, the direct observation, discussion group, the interview, and the information processing, as from the ones that managed to calculate the low estimated costs themselves normal conditions of the main actions that come true at this entity the administration can deepen with in his processes of planning, control, information and take of decisions on more objective bases and contributing to the step of the cost.

Keywords:

Ecosystem of mountains, spare costs, restoration costs, environmental damage.

INTRODUCCIÓN

La preocupación entorno a esta situación de los territorios montañosos reviste una significativa actualidad, ejemplo de ello son las variadas organizaciones internacionales que prestan especial atención a los problemas de estas regiones.

Cuba no ha sido ajeno a la preocupación por la asimilación de los terrenos montañosos. Los ecosistemas montañosos tienen un protagonismo esencial en la economía cubana, ya que además de las exportaciones agrícolas, su principal producto es la generación de agua, que determina la estabilidad de la economía y del medio ambiente cubano. Lograr la recuperación de los ecosistemas montañosos, es una necesidad vital para el medio ambiente y la economía cubana, donde el ordenamiento de la actividad productiva acorde al potencial económico del ecosistema, es una necesidad imperiosa, para la sostenibilidad de la vida y la cultura cubana (Vega, 2009).

Diversos han sido los aportes en función de la protección del medio ambiente. Se ha establecido la Estrategia Ambiental Nacional (EAN) donde se identifican los principales problemas ambientales nacionales; se cuenta con el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo, la Ley 81 de Medio Ambiente y se promueve la investigación científica y la innovación tecnológica en función de este, acordes todos con la política económica y social del país, referida en este caso en Lineamientos 103 y 107 y en el Plan de Desarrollo Económico y Social hasta 2030 en su eje estratégico: Recursos naturales y medio ambiente, objetivo general 1 y objetivo específico 3. De igual manera se organiza la preparación del pueblo y de los órganos del Estado dirigidos desde la Directiva 1 del Presidente del Consejo Nacional de la Defensa Civil.

Cuba ha prestado singular atención a este tipo de ecosistema. Existen en el país cinco grandes grupos: la Cordillera de Guaniguanico en el occidente, el Grupo Guamuhaya y la Sierra de Bamburanao en el centro, la Sierra Maestra al sur de la parte oriental y el Grupo Nipe-Sagua-Baracoa al noreste del extremo oriental, formando parte todas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) (Cabrera, 2016).

El Grupo Guamuhaya se ubica entre las provincias Villa Clara, Santi Spíritus y Cienfuegos. En esta última solamente abarca el 60% del municipio Cumanayagua, constituyéndose este como el centro de atención del presente trabajo investigativo dada la diversidad de aspectos y características entre los territorios.

Los distintos Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) y otros como el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) desarrollan investigaciones para promover el manejo adecuado de este ecosistema. Entre ellas se encuentran los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos

(PVR), donde se identifican aquellas zonas más proclives a los eventos extremos como los incendios en áreas rurales, las inundaciones por intensas lluvias, los deslizamientos de tierras, sismos y fuertes vientos, los cuales, a pesar de no ser exclusivos para el área de montaña, si muestran la alta vulnerabilidad ecológica de la zona de montaña, mas, no incluyen la estimación económica del daño ambiental ante la ocurrencia de un evento extremo.

Por ello la autora considera que los costos ambientales de prevención y de restauración se han vuelto relevantes, pues permiten medir el daño ambiental causado antes y después de la ocurrencia de eventos extremos.

Los costos predeterminados de prevención van a permitir la eliminación de potenciales causas de impactos ambientales negativos, mientras que los de restauración permitirán recuperar la funcionalidad del ecosistema y generar valores, bienes y servicios a la sociedad.

En los ecosistemas montañosos, los bosques cubren 9500 km² de su superficie y se calcula que el 50 % de ellos están dañados, siendo la región central la que presenta peor situación ecológica, viéndose amenazados fundamentalmente por eventos extremos.

Dentro de la variedad de ecosistemas existentes en la provincia de Cienfuegos, se encuentra el ecosistema Montañas de Guamuhaya, el cual posee una enorme diversidad biológica de flora y fauna, así como parajes de gran significación biológica, histórica y turística. En la actualidad este ecosistema de montañas se ve muy afectado por el acontecimiento de eventos extremos que ocasionan daño ambiental, lo que ha provocado su deterioro. Sin embargo, a pesar de contar con diversas investigaciones acerca de la valoración económica de los Bienes y Servicios Ecosistémicos (BSE) que este proporciona y una Guía Metodológica que constituye un apoyo sustantivo para los gobiernos territoriales pues de forma rápida pueden desarrollar este tipo de valoración ante la ocurrencia de eventos extremos en el país, y tomando como base que es un ecosistema no sostenible (Díaz Gispert, 2011) y la vulnerabilidad ecológica de este espacio geográfico, no se cuantifican los recursos que deben ser sacrificados para la prevención y restauración del daño ambiental en caso de desastres naturales. Esto impide tomar decisiones eficientes y eficaces al carecer de herramientas para su predeterminación.

El objetivo general de esta investigación es predeterminar los costos de prevención y restauración del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuhaya, Cienfuegos ante el riesgo de desastres naturales.

La investigación que se presenta combina una serie de técnicas y herramientas que facilitan la obtención de datos para el análisis del objeto de estudio, estos

son: entrevistas, observaciones, revisión, estudios y análisis de los costos de las principales acciones que se realizan para la prevención y restauración del daño ambiental y las normas establecidas para cada una. Asimismo, se ha consultado una amplia bibliografía nacional e internacional que ha constituido la base para su desarrollo.

DESARROLLO

Según la Asamblea Nacional del Poder Popular de Cuba (1997), el ecosistema es un sistema complejo con una determinada extensión territorial, dentro del cual existen interacciones de los seres vivos entre sí y de estos con el medio físico o químico.

El sistema montañoso cubano está conformado por cinco macizos: la cordillera de Guaniguanico, en la región occidental; la Sierra de Bamburanao y el macizo de Guamuhaya, también conocido como Escambray, en la región central; y la Sierra Maestra y el Macizo Nipe-Sagua-Baracoa, en la región Oriental (Vilamajó Alberdi, et al., 1997), que abarcan una extensión de 1 977,5 Mha., representan el 18% de la superficie del archipiélago cubano y están conformados por montañas bajas y medias, siendo la máxima altitud la del Pico Real del Turquino, con 1 974 m. Más del 37% de las áreas boscosas del país se encuentran en las zonas montañosas. (Pino Rodríguez, et al., 2008).

En la actualidad los ecosistemas de montañas se ven afectados en gran medida por eventos extremos que inciden en su conservación debido al daño ambiental que estos ocasionan.

Un evento extremo es el fenómeno natural que por su magnitud no se repite con frecuencia como por ejemplo las intensas lluvias, huracanes, tornados y otros. Los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo facilitan la gestión de estos eventos y los desastres naturales y determinar la magnitud de su impacto sobre los ecosistemas. (Organización de las Naciones Unidas, 2009)

Como parte del análisis general del riesgo se aprecian los peligros de desastres. Estos pueden ser de origen natural, tecnológico y sanitario, según la clasificación expresada en la Directiva No. 1 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional para la reducción del riesgo de desastres (2018).

De la clasificación aportada por esta directiva, se presentan los relativos a los ecosistemas de montaña.

- De origen natural:

De origen hidrometeorológico o geológico:

Los hidrometeorológicos son: los fuertes vientos, inundaciones por intensas lluvias y sequía intensa.

Los geológicos son: los sismos y deslizamiento del terreno.

Otros peligros de origen natural son los incendios en áreas rurales.

Todos estos eventos extremos pueden ocasionar efectos perjudiciales sobre los ecosistemas de montaña, los que generalmente se traducen en un daño ambiental.

El daño ambiental es toda pérdida, disminución, deterioro o menoscabo significativo inferido al medio ambiente en su conjunto o a uno o más de sus componentes. En el caso que se ocupa, el daño ambiental está relacionado con el componente denominado medio físico o natural.

Esos daños, en término de efectos pueden ser mitigados, para ello se hace necesario implementar medidas para reducirlos a un nivel inferior del umbral crítico considerado significativo. Esas acciones generan costos que forman parte de los costos totales de cualquier proyecto o programa. Esos costos ambientales deben ser comparados con los beneficios atribuibles a las medidas adoptadas, tendientes a recuperar el nivel perdido, lo que es lo mismo que decir que el costo ambiental debe ser comparado con la reducción total en los daños ambientales, hacia los cuales se han orientado las acciones o actividades (Barrantes & Di Mare, 2004).

Los costos de prevención son el costo del conjunto de acciones y medidas dispuestas con anticipación, con el fin de evitar la ocurrencia de desastres derivados de eventos extremos, o de reducir sus consecuencias sobre la población, los bienes, servicios, los ecosistemas y el medio ambiente (Millán, 2005).

Los costos de restauración incluyen el conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. (

El ecosistema de Montañas de Guamuhaya, Cienfuegos

El Macizo Guamuhaya es uno de los cinco sistemas montañosos de Cuba caracterizado por peculiaridades físico-geográficas, las cuales le confieren una relativa variedad morfológica, con paisajes de fuertes contrastes y una moderada asimilación socioeconómica. Guamuhaya, que se ubica en la parte sudeste de la región central del país, en las provincias de Cienfuegos, Villa Clara y Sancti Spiritus, cuenta con una extensión de 1 595,5 Km².

El área montañosa de la provincia Cienfuegos en el macizo Guamuhaya, está comprendida por el territorio montañoso del municipio Cumanayagua; tiene una extensión territorial de 401 km², que representa el 25,13 % del área total del macizo aproximadamente. Su mayor altura es el Pico San Juan con 1140 metros sobre el nivel del mar. La base económica fundamental de este territorio está basada en el turismo y la recreación en menor medida, y la actividad

agropecuaria, dentro de esta última se destacan la actividad forestal, el cultivo de café, la ganadería y los cultivos varios (Vega Marrero, 2009).

El ecosistema montañoso Guamuhaia, es uno de los más importantes del país, sus características propias le confieren gran fragilidad y vulnerabilidad lo que conlleva a permanecer vulnerable en caso de eventos meteorológicos extremos, estos eventos afectan al país desde hace siglos provocando pérdidas incalculables para la economía, las mismas generan una serie de medidas para minimizar los daños que estos puedan causar. Entre los principales eventos que han afectado a este ecosistema se encuentran los hidrometeorológicos, los fuertes vientos, las intensas lluvias, la sequía, los sismos, los deslizamientos de tierra y los incendios forestales.

- Organismos Tropicales: en el período de 1935 hasta la actualidad han afectado a este ecosistema un total de 31 organismos tropicales, ya sea por la ocurrencia de vientos fuertes, lluvias intensas o penetraciones del mar. Las principales afectaciones se concentran en derrumbes de viviendas e instalaciones, problemas en las redes eléctricas, daños en cultivos y plantaciones y zonas incomunicadas (Barcia Sardiñas, Orbe Arencibia & Regueira Molina, 2009).
- Sequía: la existencia de varios ciclos con déficit de precipitaciones en el período de febrero del 2003 al 30 de junio del 2005, y entre noviembre del 2009 hasta mayo del 2011 han sido eventos nocivos de sequía, los que combinados con altas tasas de evaporación han originado en las montañas de Guamuhaia el agotamiento de los suelos y la disminución de las reservas de agua subterráneas. En ocasiones incluso, las fuertes tensiones ejercidas sobre la vegetación y el clima en general, se han agravado mucho más cuando la sequía ha sido interrumpida por episodios de lluvias torrenciales que han causado intensos procesos erosivos en los suelos que para ese entonces presentaban una pobre cubierta vegetativa y un alto drenaje superficial. (Barcia Sardiñas, Estupiñán Suárez & Soto Herrera, 2015).
- Sismos: hasta la fecha no se han reportado sismos en el Macizo de Guamuhaia.
- Deslizamiento de tierra: dentro de las Montañas de Guamuhaia, se han afectado 20 áreas por deslizamientos de terrenos, donde la causa siempre ha sido las precipitaciones, y algunos fueron azotados por huracanes como el Lili en 1996, el George en 1998 o el Dennis en 2005, todos ellos actuaron según su potencia sobre las existentes formaciones geológicas del macizo montañoso, compuestas por rocas, detritos y suelo de variada composición y estabilidad, provocando diferentes tipos de desli-

zamientos como: caída libre, volcamiento, deslizamiento, propagación y flujo, en dependencia de las características geológicas y morfológicas existentes en cada lugar de ocurrencia del evento. Todos los deslizamientos ocurridos han provocado daños en carreteras, caminos, redes eléctricas, obras hidráulicas construcciones, embalses y otros. Además, de que han ocasionado el deterioro de fragmentos de bosques y de diferentes coberturas vegetales.

- Incendios Forestales: entre los años 2005 y 2018 han ocurrido un total de 62 incendios forestales en zona montañosa Guamuhaia en el municipio de Cumanayagua, con 757,3 hectáreas afectadas. Además, se conoce que en el período 2009 – 2018 ocurrieron en el ecosistema Montañas de Guamuhaia en Cumanayagua un total de 27 incendios forestales con 58 hectáreas afectadas, de ellas: 40 hectáreas de bosque natural (vegetación) y 18 de bosque artificial (pino y eucalipto), con 332 408.81 CUP de pérdidas. Entre las principales causas se encuentran: quemas con otros fines (9), circulación de vehículos sin matachispas (4), fumadores (2), transeúntes (2), cazadores (2), intencionales (4) y sin identificar (4).

Teniendo en cuenta los daños causados por los eventos extremos que han afectado al ecosistema Montañas de Guamuhaia, la autora ha llegado a la conclusión que se necesita conocer los recursos que necesitan ser sacrificados para prevenir y restaurar este ecosistema ante las afectaciones que pudiesen ocasionar futuros desastres naturales, haciendo énfasis en los incendios forestales, al ser los de mayor ocurrencia.

[Procedimiento para la estimación de los costos de prevención y restauración del daño ambiental en el ecosistema](#)

El procedimiento que se presenta para la predeterminación de los costos de prevención y restauración del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuhaia, Cienfuegos, toma como base las distintas acciones que se adoptan por los diferentes organismos y empresas.

De igual modo se adopta la normativa vigente (Cuba. Ministerio de Finanzas y Precios-Ministerio de Economía y Planificación, 2014) para la formación de precios por el método de gastos, en este caso para la predeterminación de los costos de prevención y restauración del daño ambiental a partir de fichas de costo normativas y detalladas.

El procedimiento que se presenta consta de cinco pasos, los que se reflejan en la Figura 1.



Figura 1. Procedimiento para el cálculo de los costos predeterminados de prevención y restauración del daño ambiental.

Este procedimiento se aplica a las acciones de prevención y restauración del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuhaya, Cienfuegos, haciendo énfasis en los incendios forestales al ser los de mayor recurrencia, cuyos resultados se resumen a continuación:

Resultado del Paso 1:

En la provincia de Cienfuegos existen varias entidades encargadas de la protección y restauración del daño ambiental contra los incendios forestales, como son: la Empresa Agroforestal, la Empresa Integral Agropecuaria, Flora y Fauna, AZCUBA, el Ministerio del Interior (MININT), las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR) y otras del Ministerio de la Agricultura (MINAG), todas ellas subordinadas al Servicio Estatal Forestal (SEF), sin embargo, es la UEB Agroindustrial Cumanayagua, perteneciente a la Empresa Agroforestal, la que atiende la zona montañosa de Guamuhaya.

Las acciones de prevención del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuhaya, Cumanayagua ante incendios forestales, establecidas por la UEB Agroindustrial Cumanayagua son:

- Construcción de Trochas
- Mantenimiento de Cortafuegos (Trochas)

- Poda

Las acciones de restauración del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuhaya, Cumanayagua ante incendios forestales, establecidas por la UEB Agroindustrial Cumanayagua son:

- Limpia Forestal
- Preparación de la tierra

Para la ejecución de estas acciones la UEB Agroindustrial Cumanayagua realiza un proyecto por cada una de ellas donde se anexa la carta tecnológica del mismo con las necesidades de recursos materiales y humanos y los gastos indirectos, así como el volumen del área a abarcar, el cual se envía al Servicio Estatal Forestal (SEF) municipal para ser aprobado y financiado por el funcionario autorizado y el jefe del Servicio Estatal Forestal (SEF) respectivamente.

Se presenta en su totalidad la acción más costosa: Poda, y del resto solo los resultados finales.

Resultado del Paso 2

Acción de prevención: Poda

En la Tabla 1 se muestra la desagregación de los insumos fundamentales para esta acción, donde se manifiesta un monto de \$ 3,428.12.

Tabla 1. Desagregación de insumos fundamentales. Acción poda 16.5 Ha.

Desagregación de los insumos fundamentales					
Acción	Poda		Organismo:	Ministerio de la Agricultura	
Volumen:	16.5 Ha		Empresa:	UEB Agroindustrial Cumanayagua	
Código	Materias Primas y Materiales Requeridos	UM	Norma de Consumo	Precio	Importe
	Machetes	U	10	\$33.25	\$332.50
	Limas	U	18	10.85	195.30
	Guantes	Par	13	6.00	78.00
	SERRUCHO	U	3	60.00	180.00
	Producto químico (Zinec)	Kg	30.4	56.00	1,702.40
Subtotal					\$2,488.20
	Combustible	Lts.	450.50	\$2.00	\$901.00
	Lubricantes	Lts.	13.47	1.99	26.81
	Grasas	Lts.	4.52	2.68	12.11
Subtotal					\$939.92
Total de insumos					\$3,428.12

En la tabla 2 se muestra el desglose de los gastos de salario de los obreros de los servicios, donde se manifiesta un monto de \$ 26,855.37.

Tabla 2. Desglose de los gastos de salario de los obreros de los servicios. Acción poda 16.5 Ha.

Deglose de los Gastos de Salario de los Obreros de la Producción y los Servicios								
Acción	Poda		Organismo:	Ministerio de la Agricultura				
Volumen:	16.5 Ha		Empresa:	UEB Agroindustrial Cumanayagua				
Labor	UM	Volumen	Norma	Tarifa	Tasa	Salario	Jornadas	H/días
Chapeo total manual 1	m ²	100000	90	\$13.85	\$0.15389	\$15,388.89	1,111.1111	3.940
Chapeo total manual 2	m ²	39000	190	13.85	0.07289	2,842.89	205.2632	0.728
Chapeo total manual 3	m ²	26000	270	13.85	0.05130	1,333.70	96.2963	0.341
Poda	U	14443	100	13.85	0.13850	2,000.36	144.4300	0.512
Aplicación de químicos	U	14443	129	13.85	0.10736	1,550.66	111.9612	0.397
Tiro de personal	hrs.	194	8	14.06	1.75750	340.96	24.2500	0.086
Jefe de Brigada	hrs.	204	8	16.37	2.04625	417.44	25.5000	0.090
Técnico en Silvicultura	hrs.	124	8	15.95	1.99375	247.23	15.5000	0.055
Días Feriados						1,368.63		
Total							1,734.31	6.2
Subtotal de Salario						\$25,490.75		
Descanso Retribuido						2,317.11		
Total de Salario						\$27,807.86		

Se hace necesario identificar, para la mejor comprensión, de lo referido en la anterior tabla, que el volumen no es más que la cantidad de metros cuadrados, unidades y horas que se necesitan para realizar todo el nivel de la actividad; la norma es lo que se puede hacer en un día; la tarifa es lo que se paga por la norma; la tasa es lo que se paga por metros cuadrados, unidades u horas (Tarifa/Norma). Además, el salario es la multiplicación de la tasa por el volumen; las jornadas son los días que se necesitan para realizar cada una de las labores (Volumen/Norma) y los hombres por días es la cantidad de hombres necesarios para realizar el trabajo (Jornada/Días Laborales – 282 días aproximadamente).

Para realizar el cálculo de los días feriados se suman todos los salarios para un total de \$ 24,122.12, se dividen entre el total de jornadas, este valor se multiplica por el total de hombres por días, y luego se multiplican por ocho (cantidad de días feriados del año 2019) y finalmente se multiplican por dos, pues el salario de los días feriados se paga doble, para un resultado de \$ 1,368.63.

Resultado del Paso 4

En la tabla 3 se muestra el cálculo para determinar los Gastos Asociados a la Producción y los Gastos Generales y de Administración para la poda para 16.5 Ha, donde se manifiestan montos de \$ 2,294.17 y \$ 2,039.26 respectivamente.

Tabla 3. Cálculo de los Gastos Asociados a la Producción y los Gastos Generales y de Administración. Acción poda 16.5 Ha.

Salario	\$25,490.75
Gastos Generales y de Administración (0.08)	2,039.26
Gastos Asociados a la Producción (0.09)	2,294.17

Estos gastos se calculan teniendo en cuenta la Resolución No. 264 del 2013 del Ministerio de Finanzas y Precios, que establece en su Anexo 2 que el coeficiente máximo de los Gastos Asociados a la Producción y los Gastos Generales y de Administración es de 0.17 para la actividad forestal, por lo que se calculan multiplicando el salario por 0.09 y 0.08 respectivamente.

Resultado del Paso 5

Con estos resultados (insumos, salarios y gastos indirectos) se elabora la Tabla 4 donde se muestra el costo tecnológico para la acción Poda para 16.5 Ha, el que, según las normas materiales, de salario y de los gastos indirectos establecidos, arroja un monto de \$ 39,462.51, que al dividirlo entre el volumen que es 16.5 Ha, presenta un costo unitario de \$ 2,391.67 por hectárea para la UEB Agroindustrial Cumanayagua.

La UEB Agroindustrial Cumanayagua está exenta del pago del Impuesto por la Utilización de la Fuerza de Trabajo, según establece la Resolución No. 240 de fecha 21 de mayo de 2002 del Ministerio de Finanzas y Precios en su Apartado Noveno, inciso c, que establece que están exentos de este pago las empresas estatales agropecuarias, silvícolas y forestales, por los trabajadores que laboren directamente en la producción agropecuaria, silvícola o forestal.

Análisis de los resultados obtenidos

En la tabla 5 se muestran los costos predeterminados de cada una de las acciones de prevención y restauración del daño ambiental ante la ocurrencia de incendios forestales.

En las figuras 2 y 3 se muestra el resumen de los costos totales de prevención y restauración del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuhaya, Cienfuegos ante incendios forestales.

En ambas figuras, se puede observar, que los Gastos de Fuerza de Trabajo poseen el mayor importe respecto a las demás partidas de la ficha de costos, ascendente a \$ 39,715.93 en cuanto a las acciones de prevención y \$ 22,445.16 en las de restauración, seguidos por las Materias Primas y Materiales con montos de \$ 5,581.09 y \$ 4,876.55 respectivamente, y por último los gastos indirectos con importes de \$ 5,429.05, desglosados en \$ 2,874.20 de Gastos Asociados a la Producción y \$ 2,554.85 de Gastos Generales y de Administración para prevención y \$ 3,068.19, desglosados en \$ 1,624.33 de Gastos Asociados a la Producción y \$ 1,443.85 de Gastos Generales y de Administración para restauración. Además, se aprecia que la acción de prevención más costosa es la Poda, mientras que en las acciones de restauración es la Preparación de la tierra.

En la figura 4, se puede observar como los costos de prevención son mayores que los de restauración en un 26%, representando un 63 y un 37% del total respectivamente. Esto se debe a que la acción Poda, al presentar un mayor volumen, necesita sacrificar una mayor cantidad de recursos, que son valorados como elementos variables del costo, para su realización.

Tabla 4. Costo predeterminado. Acción Poda 16.5 Ha.

FICHA DE COSTOS		
Acción: Poda	Plan: 16.5	Código
Volumen: 16.5 Ha	Real del año anterior: 7.2	% Utilización Capacidad
CONCEPTOS	Fila	TOTAL
Materias Primas y Materiales	1	\$3,428.12
Materias Primas y Materiales fundamentales	1.1	2,488.20
Combustibles y Lubricantes	1.2	939.92
Energía Eléctrica	1.3	
Agua	1.4	
Subtotal (Gastos de Elaboración)	2	\$36,034.39
Otros Gastos Directos	3	
Depreciación	3.1	
Arrendamiento de equipos	3.2	
Ropa y calzado (trabajadores directos)	3.3	
Gastos de Fuerza de Trabajo	4	\$31,700.96
Salarios	4.1	25,490.75
Vacaciones	4.2	2,317.11
Impuesto por la Utilización de la Fuerza de Trabajo	4.3	
Contribución a la Seguridad Social	4.4	3,893.10
Estimulación en pesos convertibles	4.5	
Gastos Asociados a la Producción	5	\$2,294.17
Depreciación	5.1	
Mantenimiento y reparación	5.2	
Gastos Generales y de Administración	6	\$2,039.26
Combustibles y Lubricantes	6.1	
Energía Eléctrica	6.2	
Depreciación	6.3	
Ropa y calzado (trabajadores indirectos)	6.4	
Alimentos	6.5	
Otros	6.6	
Gastos de Distribución y Ventas	7	
Combustibles y Lubricantes	7.1	
Energía Eléctrica	7.2	
Depreciación	7.3	
Ropa y calzado (trabajadores indirectos)	7.4	
Otros	7.5	
Gastos Bancarios	8	
Gastos Totales o Costo de Producción	9	\$39,462.51
Volumen		16.5
Costo Unitario		\$2,391.67

Tabla 5. Costos totales y unitarios de las acciones de prevención y restauración.

Acciones de Prevención	Materias Primas y Materiales	Gastos de Fuerza de Trabajo	Gastos Asociados a la Producción	Gastos Generales y de Administración	Costo Total	Costo Unitario
Construcción de la Trocha	\$1,635.85	\$4,735.50	\$342.70	\$304.63	\$7,018.67	\$1,276.12
Mantenimiento de Cortafuegos	517.12	3,279.47	237.33	210.96	4,244.89	\$1,286.33
Poda	3,428.12	31,700.96	2,294.17	2,039.26	39,462.51	\$2,391.67
Total	\$5,581.09	\$39,715.93	\$2,874.20	\$2,554.85	\$50,726.08	
Acciones de Restauración	Materias Primas y Materiales	Gastos de Fuerza de Trabajo	Gastos Asociados a la Producción	Gastos Generales y de Administración	Costo Total	Costo Unitario
Limpia Forestal	\$1,868.88	\$9,707.20	\$702.50	\$624.44	\$12,903.02	\$1,372.66
Preparación de la tierra	3,007.67	12,737.96	921.83	819.41	17,486.87	\$1,619.15
Total	\$4,876.55	\$22,445.16	\$1,624.33	\$1,443.85	\$30,389.90	



Figura 2. Gráfico de los costos de las acciones de prevención del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuhaya, Cienfuegos ante incendios forestales.



Figura 3. Gráfico de los costos de las acciones de restauración del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuhaya, Cienfuegos ante incendios forestales.

Costo Total

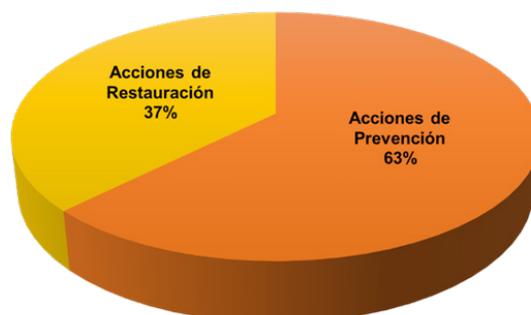


Figura 4. Costo Total del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuhaya, Cienfuegos, ante el riesgo de incendios forestales.

Los resultados alcanzados le van a permitir a las entidades pertinentes contar con una herramienta para la toma de decisiones. Pues contribuye a la gestión del costo, a partir de que tracen acciones o estrategias en función de la prevención y restauración de los recursos naturales del Macizo de Guamuhaya en Cienfuegos ante el riesgo de desastres naturales, con el objetivo de mitigar los daños ambientales que puedan suceder en este y optimizar sus costos.

Además de lograrse con la elaboración de las fichas de costo calcular los costos predeterminados de las principales acciones de prevención y restauración del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuhaya, Cienfuegos, en caso de desastres naturales, haciendo énfasis los incendios forestales al ser los de mayor ocurrencia.

CONCLUSIONES

Las afectaciones a las funciones ecológicas, los componentes naturales y los bienes y servicios ecosistémicos de montaña hacen que sea necesario repensar acerca de la implementación de acciones de prevención y restauración del daño ambiental que optimicen los costos en que el gobierno cubano debe incurrir.

El ecosistema Montañas de Guamuhaya, Cienfuegos ha sido afectado a lo largo de la historia por diversos eventos extremos, sin embargo, son los incendios en áreas rurales los que causan mayores daños ambientales que comprometen su desarrollo.

Con sustento en la normativa vigente en Cuba sobre las fichas de costo, se presenta un procedimiento que permite predeterminar los costos de las acciones de prevención y restauración del daño ambiental en el ecosistema Montañas de Guamuha, Cienfuegos y que puede ser aplicado a los demás ecosistemas de montañas correspondientes al Plan Turquino.

Los costos predeterminados de prevención del daño ambiental en el Macizo de Guamuha, Cienfuegos, en la UEB Agroindustrial Cumanayagua deben ascender a \$ 50,726.08, siendo la poda la acción más costosa, mientras que los costos de restauración deben tener un valor de \$ 30,389.90, siendo la preparación de la tierra la del mayor costo.

Los Gastos de Fuerza de Trabajo poseen el mayor importe respecto a las demás partidas reflejadas en las fichas de costos, ascendente a \$39,715.93 en cuanto a las acciones de prevención y \$22,445.16 en las de restauración.

Los costos de prevención son mayores que los de restauración en un 26%, esto se debe a que la acción Poda, presenta un mayor volumen y necesita sacrificar una mayor cantidad de recursos, que son valorados como elementos variables del costo, para su realización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barcia Sardiñas, S., Estupiñan Suárez, L., & Soto Herrera, Y. (2015). Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos por sequía. Cienfuegos: Centro Meteorológico Provincial.

Barcia Sardiñas, S., Orbe Arencibia, G., & Regueira Molina, V. (2009). Ciclones Tropicales que han afectado la provincia Cienfuegos. Período 1851-2008. Cienfuegos: Centro Meteorológico Provincial.

Barrantes, G., & Di Mare, M. I. (2016). Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica. San José: Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS).

Cabrera Álvarez, E. N. (2016). *Un enfoque prospectivo para el desarrollo sostenible en ecosistemas de montaña: caso Guamuha*. (Tesis de Doctorado). La Habana: Universidad de La Habana.

Cuba. Asamblea Nacional del Poder Popular. (1997). Ley No. 81 «Del Medio Ambiente». La Habana: Asamblea Nacional del Poder Popular.

Cuba. Consejo de Defensa Nacional. (2018). Directiva No. 1 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional para la reducción de desastres. La Habana: Consejo de Defensa Nacional.

Cuba. Ministerio de Finanzas y Precios- Ministerio de Economía y Planificación. (2005). Resolución No. 1. La Habana: MFP-MEP.

Cuba. Ministerio de Finanzas y Precios. (2013). Resolución No. 264. La Habana: MFP.

Díaz Gispert, L. (2011). *Evaluación del desarrollo sostenible para ecosistemas de montañas*. (Tesis de Doctorado). La Habana: Universidad de La Habana.

Millán López, J. A. (2005). *Guía ambiental para evitar, corregir y compensar los impactos de las acciones de reducción y prevención de riesgos en el nivel municipal*. Bogotá: Ministerio del Ambiente.

Organización de las Naciones Unidas. (2009). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas. *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres*. Ginebra: UNISDR.

Pino Rodríguez, A., et al. (2008). Introducción al conocimiento del medio ambiente. La Habana: Academia.

Vega Marrero, G. (2009). *Aproximación al ordenamiento ambiental del macizo Guamuha con énfasis en la Sierra Alturas de Trinidad*. (Tesis de Doctorado). Alicante: Universidad de Alicante.

Vilamajó Alberdi, D., et al. (1997). Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica y Plan de Acción en la República de Cuba. La Habana: CITMA.