



REPORTE FINAL

Actividades realizadas por el
componente en el sector agropecuario
del proyecto ECOVALOR correspondiente
a la etapa 2018-2024



La presentación y disposición de esta obra es propiedad del Proyecto ECOVALOR. Queda prohibida la reproducción parcial o total de su contenido por cualquier medio o método, sin la autorización del proyecto.

Derechos reservados en lengua española conforme a la ley.

Maquetación y diseño: Miguel Adrian Pino

ISBN: 978-959-287-112-0

Editorial: GAIA, La Habana. Cuba, 2024.

ECOVALOR es un proyecto en apoyo a la evaluación económica de los servicios ecosistémicos, liderado por el Centro Nacional de Áreas Protegidas de la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, e implementado por el Programa de las Naciones Unidas en Cuba, con el apoyo financiero del Fondo Mundial de Medio Ambiente (GEF).

Los puntos de vista expresados en esta publicación pertenecen a sus autores y no necesariamente representan los del PNUD o del Sistema de Naciones Unidas.



Dirección: Calle 18A #4114, entre 41 y 47, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba

Teléfono: (+537) 202 7970

Email: cnap@snap.cu - Sitio web: www.snap.cu

ISBN: 978-959-287-112-0



CONTENIDO

Pinar del Río.....	4
Matanzas.....	36
Villa Clara.....	51
Las Tunas.....	66
Holguín.....	77

PINAR DEL RÍO

VALORACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL POLIGONO MUNICIPAL DEMOSTRATIVO “CCS RUBEN MARTINEZ VILLENA” PERTENECIENTE A MUNICIPIO VIÑALES.

SECTOR: AGROPECUARIO
Dirección Provincial de Suelos y Fertilizantes de Pinar del Río.

Reporte Final-Resumen

Actividades realizadas por componentes en el sector agropecuario del proyecto Ecovalor correspondiente a la etapa 2018-2024. Provincia de Matanzas.

Agosto del 2024.

COORDINADORES PRINCIPALES Y AUTORES

Coordinadores

Miguel Soca Núñez. Dirección Nacional de Suelos y Fertilizantes
Leonel Hernández. Departamento Provincial de Suelos Pinar del Río
Damaris Gallardo Martínez. Coordinadora Proyecto ECOVALOR de Pinar del Río

Preparado por:

Leonel Hernandez Hernandez, Departamento Provincial de Suelos Pinar del Río.
Inocente Roberto López, Departamento Provincial de Suelos Pinar del Río.
Crescencio Pozo Gálvez, Departamento Provincial de Suelos Pinar del Río.
Humberto Pérez Zayas, Departamento Provincial de Suelos Pinar del Río.
Eder Amaro Aroche, Departamento Provincial de Suelos Pinar del Río.

Colaboradores

Miguel Contreras, Especialista Municipal de Suelos, Sandino.
Ricardo Fleitas Camacho, Especialista Municipal de Suelos, Viñales.
Dianelis Remedios, Especialista Municipal de Suelos, La Palma.

Adel Cabrera Pérez, Coordinador del Polígono “Los Mosegui”
Dorian Acosta Mosegui, Finca La Panchita
Gilberto Mosegui Barredo, Finca El Paraíso
Leonardo A. Cabrera Mosegui, Finca La Llanada

Elaborado por:

Leonel Hernandez Hernández, Departamento Provincial de Suelos Pinar del Río.

INTRODUCCIÓN

Un agroecosistema es un sistema agrícola y pecuario, en el cual un ecosistema se haya sensiblemente modificado y su estabilidad depende de subsidios energéticos. ... Todo agroecosistema presenta componentes bióticos y físicos, interactuando como un sistema. Si consideramos los objetivos de la agricultura actual, es evidente que prevalecerán los servicios de abastecimiento. La mayor diferencia de los Agroecosistema con los ecosistemas poco intervenidos, radica en su estricta dependencia del manejo humano para asegurar el funcionamiento de los procesos ecológicos esenciales (productividad, recuperación de fertilidad, ciclo del agua, herbívora, suelo, etc.), lo que les confiere características propias.

Agroecosistema sustentable es una unidad de producción de alimentos, materias primas, servicios ambientales y otros satisfactores de origen agrícola basados en el manejo agroecológico tendiente al mejoramiento social, económico y ambiental a corto, mediano y largo plazo para beneficio de la sociedad, sin deteriorar a base.

En Cuba, los estudios de escenarios productivos en Agroecosistemas integrales, no son abundantes, estos deben de satisfacer las necesidades alimentarias y espirituales del hombre, las demandas de los animales y del recurso natural suelo, proporcionar seguridad de mercado, autoabastecimiento, protección de los recursos naturales; además, brindar una base al equilibrio ecológico.

Por otra parte, se hace necesario profundizar en temas relacionados con el aprovechamiento óptimo del espacio en el tiempo, a través de sistemas agropecuarios y sus bienes y servicios ambientales (BSA), sobre la base de los antecedentes expresados se deriva el siguiente problema:

¿Cómo lograr la reorientación hacia la sostenibilidad del Agroecosistemas del sitio de intervención “Polígono Los Mosegui” para buscar alternativas de solución a través de los BSA? Fue objetivo fundamental de este trabajo caracterizar el funcionamiento de este Agroecosistemas donde se identificarán sus bienes y servicios ecosistémicos (BSE) de este, como paso previo a la evaluación económica de estos servicios y para extender sus resultados a los Agroecosistemas del municipio Viñales.

6

Caracterización del agroecosistema del Polígono según sus componentes y recursos fundamentales

- Entidad: Empresa Integral y de Tabaco Viñales
- Unidad de Producción: CCS Rubén Martínez Villena
- Está ubicado entre las coordenadas x-218016 y-3268842.

El polígono está ubicado en la carretera que va desde la cabecera del municipio Viñales al poblado de Puerto Esperanza en la zona conocida por “El tres porciento”

Producción Agropecuaria: El polígono cuenta con 35.7 ha, distribuidas en tres fincas destinadas para los cultivos del Tabaco, Cultivos varios (Frijol, Maíz, Pepino, Malanga, Boniato, Yuca), arroz, potreros, frutales (Mango, Ciruela, Pera, Mamoncillo, Plátano, Aguacate, Chirimoya, Anon, Marañón, Canistel, Grosella, carambola, Mamey, Fruta Bomba, Guayaba, Coco entre otros) y café, ganadería y forraje (KinGrass y Caña de Azúcar. Existen posibilidades de ir incrementando estas producciones en la medida en que se implementen las medidas de conservación y mejoramiento de los suelos, recursos hídricos y forestales, unidos a la introducción de especies y variedades de plantas, y animales que se adapten mejor a las condiciones de la superficie de estudio. Además de incrementar las áreas forestales y de frutales, que se adapten a las condiciones de los suelos.

RECURSOS NATURALES

Clima: Se rige por las variables del país, con una época de lluvia y una seca, la que por falta de cobertura aumenta mucho la temperatura tanto del suelo como del aire y por consiguiente las tasas de evapotranspiración son altas. La escasez de precipitaciones en la estación seca provoca que se formen los saltanejos.

La falta de una cobertura arbórea que proteja al suelo de la acción directa de los rayos solares, así como la disminución de las fajas forestales son las causas fundamentales del incremento de muchos de estos factores negativos, a tener en cuenta como efecto en los animales expuestos por la limitada disponibilidad de sombra en los potreros, además de un marcado estrés durante una buena parte del año combinando las altas temperaturas y humedad relativa.

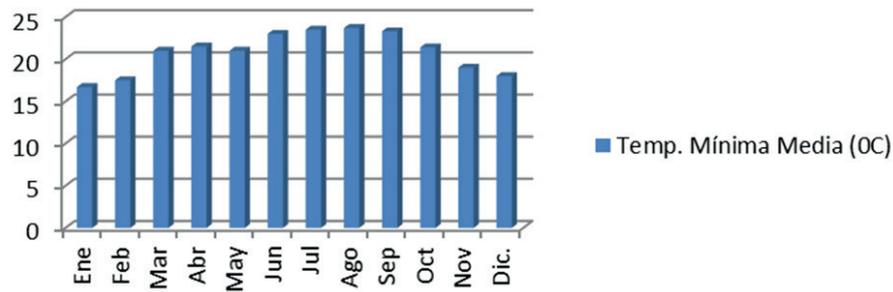
La caracterización del clima de la zona del proyecto se realizó teniendo en cuenta los datos brindados por la Estación Meteorológica de La Palma y estación Hidrológica de Galalón Amistad y se promediaron, para así tener una mejor referencia del comportamiento de estas variables en el territorio. El comportamiento de las principales variables meteorológicas durante 10 años indica que la temperatura mínima media más baja ocurre en enero (16.7°C) y la más alta en agosto (23.7°C). La distribución mensual de las lluvias indica que enero es el mes más seco y junio y septiembre los más lluviosos, a la vez que el régimen anual de precipitaciones es considerado medio (<1200 mm).

Comportamiento de las principales variables meteorológicas.

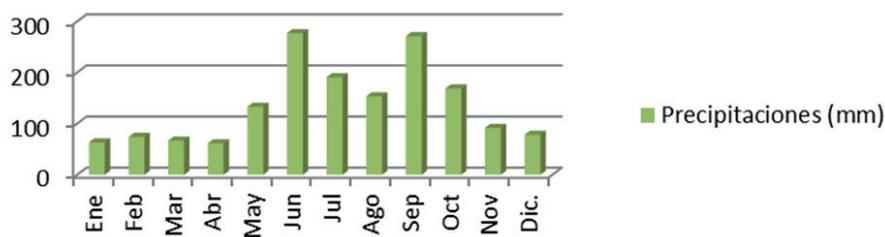
Mes	Temp. Mínima Media (0C)	Humed. Relativa (%)	Veloc. Media Viento (m/seg)	Lluvia (mm)
Ene	16,7	76,3	8	63,2
Feb	17,5	75,8	9,4	74,1
Mar	21	74,4	10	66,7
Abr	21,5	74,4	17,8	61,6
May	21	76,9	8,5	133,1
Jun	23	81,5	12,3	277
Jul	23,5	81,2	8,7	190,7
Ago	23,7	82,6	6,3	153,4
Sep	23,3	84,6	8,3	271
Oct	21,4	82	11,2	168,9
Nov	19	79,5	10	91,6
Dic.	18	78,6	9,2	78,2
Tot-Med.	20.4	79	10	271

Suelo: En el polígono predominan los subtipos suelos Ferralítico Rojo Lixiviado, Concrecionario, sobre corteza de meteorización ferralitizada, medianamente saturado, profundo, poco humificado, medianamente erosionado, poco concrecionario, loam arenoso, con 60 cm de profundidad efectiva y ondulado, con un área de 4,6 ha, el subtipo Ferralítico Rojo Lixiviado, Concrecionario, sobre corteza de Meteorización ferralitizada, medianamente saturado, medianamente profundo, poco humificado, poco erosionado, muy concrecionario, loam arenoso, graviloso, con 40 cm de profundidad efectiva y casi llano, el área es de 8,2ha, el subtipo Ferralítico Cuarácico Amarillo Rojizo Lixiviado, subtipo Típico, sobre corteza de meteorización ferralitizada, medianamente desaturado, medianamente profundo, poco humificado, loam arcilloso, 45 y casi llano con in área de 1,4ha, cm de profundidad efectiva, el subtipo Ferralítico Cuarácico Amarillo Rojizo Lixiviado, Concrecionario, sobre corteza de ferralitizada, medianamente saturado, medianamente profundo, poco humificado, medianamente erosionado, loam arenoso, con 45 cm de profundidad efectiva y casi llano y el área de 7,6 ha y el Gley Ferralítico, Cncrecionario sobre corteza de meteorización ferralitizada, medianamente profundo, poco humificado, poco erosionado, loam arenoso, con 40 cm de profundidad efectiva y casi llano, con un área de 12,8ha.

Temp. Mínima Media (0C)



Precipitaciones (mm)



Muestreos

8

Denominación TSA: Principales Factores limitantes

Los principales factores limitantes de los suelos para el desarrollo de los cultivos que se detectaron mediante este estudio, fueron:

1. La fertilidad Natural
2. Contenido de Fosforo, Potasio Asimilable y Magnesio.
3. Acidez

Fertilidad Natural: Este factor es de gran importancia ya que representa el potencial que posee el suelo para el buen desarrollo de los cultivos, según muestra la tabla. 3 "de los resultado y evaluación de los análisis" el 58.19% del área estudiada presenta problemas de bajo (B), contenido de materia orgánica y 29,44% con baja capacidad de intercambio catiónico, lo cual indica niveles bajo de fertilidad, por lo que debe enmendarse mediante el empleo de fertilizantes químicos y orgánicos como compost, abono verde, y humus de lombriz, entre otros.

Contenido de Fosforo, Potasio Asimilable, Calcio y Magnesio: La zona de estudio presenta un total de 24,70 ha con bajo contenido de fosforo asimilable (P1) lo que representa el 69.26% del área de estudio, 14,29 ha (14.07%) con bajo y medio contenido de potasio asimilable (K1) y k2, 25,07 ha (70,30%), con deficiencia de calcio, y 13,38ha que representa el 37,52% del área con deficiencias de magnesio. Debido a la importancia que representa estos elementos químicos para el desarrollo de los cultivos se requiere la aplicación de fertilizantes químicos balanceados, así como enmiendas calcáreas y magnésicas, en los casos requeridos.

Acidez: Este factor afecta a un total de 25,25 ha, que representan el 70.80% de las áreas que van desde medianamente acidas (MA) hasta muy acidas (Muy A) y poseen un pH menor de 5,5.

Tabla. RESULTADOS ANALÍTICOS Y RECOMENDACIONES DE ENMENDANTES

M	Campo	Ha	pH(1:5)		mg/100gr				%		Cationes Intercambiables (cmol kg ⁻¹)													
		Area	KCl	Eva	P ₂ O ₅	Ev	K ₂ O	Eva	M.O	Ev	Ca++	(Ca/T)	Eva	Mg++	(Mg/T)	Eva	Na+	(Na/T)	Eva	K+	(K/T)	Eva	S	T
1	1	0,7	5,30	MA	2,23	P1	13,20	K1	3,69	M	4,80	40,75	def	5,08	43,12	Alto	0,150	1,27	Nor	0,49	4,16	def	10,52	11,78
2	2	0,7	4,84	A	3,95	P1	37,70	k3	4,94	M	4,00	31,90	def	3,22	25,68	Alto	0,130	1,04	Nor	1,18	9,41	Al	8,53	12,54
3	3	2,20	5,46	MA	7,38	P1	17,15	k2	2,51	B	6,00	75,19	Al	0,46	5,76	def	0,160	2,01	Nor	1,54	19,30	Al	8,16	7,98
4	4	0,6	6,03	PN	97,81	P3	41,66	k3	2,25	B	13,20	108,55	Al	1,62	13,32	def	0,210	1,73	Nor	0,59	4,85	def	15,62	12,16
5	5	2,70	5,33	MA	18,36	P2	39,77	k3	2,25	B	5,60	49,12	def	1,24	10,88	def	0,210	1,84	Nor	1,55	13,60	Al	8,60	11,40
6	6	0,40	5,75	LA	24,88	P2	35,44	k3	3,02	M	9,60	81,49	Al	2,18	18,51	def	0,220	1,87	Nor	1,31	11,12	Al	13,31	11,78
7	7	0,80	5,05	MA	3,78	P1	67,67	k3	5,20	Alto	6,08	43,24	def	3,04	21,62	Alto	0,200	1,42	Nor	2,74	19,49	Al	12,06	14,06
8	8	1,10	5,34	MA	11,67	P1	34,87	k3	2,51	B	7,60	64,52	Ad	1,52	12,90	def	0,240	2,04	Nor	1,30	11,04	Al	10,66	11,78
9	9	0,5	5,60	LA	4,98	P1	19,04	k2	2,36	B	9,20	86,47	Al	0,68	6,39	def	0,160	1,50	Nor	0,74	6,95	Ad	10,78	10,64
10	10	0,3	5,31	MA	12,70	P1	26,39	k3	2,84	B	5,20	62,20	Ad	1,64	19,62	def	0,140	1,67	Nor	0,95	11,36	Al	7,93	8,36
11	11	0,2	5,60	LA	12,70	P1	10,74	K1	3,28	M	8,00	63,80	Ad	3,40	27,11	Alto	0,100	0,80	Nor	0,36	2,87	def	11,86	12,54
12	12	2,6	5,70	LA	29,52	P2	25,64	k3	2,29	B	8,80	74,70	Al	1,84	15,62	def	0,150	1,27	Nor	0,87	7,39	Ad	11,66	11,78
13	13	0,90	5,99	LA	12,36	P1	16,97	k2	4,09	M	15,20	121,79	Al	3,42	27,40	Alto	0,130	1,04	Nor	0,62	4,97	def	19,37	12,48
14	14	0,70	6,23	PN	26,77	P2	26,39	k3	3,21	M	8,00	72,60	Al	3,78	34,30	Alto	0,320	2,90	Nor	0,84	7,62	Ad	12,94	11,02
15	15	2,7	5,80	LA	36,21	P3	49,20	k3	2,76	B	5,60	52,63	def	2,38	22,37	Alto	0,260	2,44	Nor	1,93	18,14	Al	10,17	10,64
16	16	0,5	5,60	LA	6,52	P1	17,91	k2	2,40	B	5,20	65,16	Ad	1,24	15,54	def	0,130	1,63	Nor	0,59	7,39	Ad	7,16	7,98
17	17	2,5	5,18	MA	9,27	P1	35,44	k3	2,91	B	4,00	52,63	def	1,32	17,37	def	0,120	1,58	Nor	1,28	16,84	Al	6,72	7,60
18	18	1,5	4,53	MuyA	11,84	P1	34,87	k3	1,99	B	1,20	19,74	def	1,46	24,01	Alto	0,100	1,64	Nor	1,23	20,23	Al	3,99	6,08
19	19	3,4	4,45	MuyA	5,32	P1	22,62	k3	2,88	B	2,00	29,24	def	1,80	26,32	Alto	0,150	2,19	Nor	0,80	11,70	Al	4,75	6,84
20	20	0,1	4,61	A	2,75	P1	30,16	k3	2,88	B	2,80	40,94	def	1,38	20,18	Ad	0,090	1,32	Nor	0,99	14,47	Al	5,26	6,84
21	21	0,20	5,66	LA	21,96	P2	50,52	k3	5,12	Alto	18,00	80,29	Al	3,28	14,63	def	0,210	0,94	Nor	1,83	8,16	Al	23,32	22,42
22	22	9,30	4,84	A	2,92	P1	19,60	k2	4,53	M	2,80	24,56	def	3,28	28,77	Alto	0,130	1,14	Nor	1,69	14,82	Al	7,90	11,40
		34,60																						

Tabla. Recomendaciones de enmendantes.

Campos	Área	%	CaCO ₃ (Dosis)		%	MgO(Dosis)		MO(ton/ha)	
	(ha)	Ca	Dosis(t/ha)	Cant(ton)	Mg	Dosis(t/ha)	Cant	Dosis(t/ha)	Cant
1	0,70	40,75	2,6	1,79	43,1			20,0	14,00
2	0,70	31,90	4,0	2,78	25,7			20,0	14,00
3	2,20	75,19			5,8	1,0	2,27	20,0	44,00
4	0,60	108,56			13,3	0,7	0,44	20,0	12,00
5	2,70	49,12	1,4	3,77	10,9	0,9	2,55	20,0	54,00
6	0,40	61,49			18,5	0,2	0,06	20,0	8,00
7	0,80	43,24	2,7	2,12	21,6			20,0	16,00
8	1,10	84,52			12,9	0,8	0,83	20,0	22,00
9	0,50	65,47			6,4	1,3	0,66	20,0	10,00
10	0,30	82,20			19,6	0,03	0,01	20,0	6,00
11	0,20	63,60			27,1			20,0	4,00
12	2,60	74,30			15,6	0,5	1,22	20,0	52,00
13	0,90	121,09			27,4			20,0	18,00
14	0,70	72,80			34,3			20,0	14,00
15	2,70	52,63	0,9	2,38	22,4			20,0	54,00
16	0,50	80,18			15,5	0,3	0,16	20,0	10,00
17	2,50	52,63	0,6	1,58	17,4	0,2	0,45	20,0	50,00
18	1,50	19,74	2,8	4,14	24,0			20,0	30,00
19	3,40	29,24	2,4	8,06	26,3			20,0	68,00
20	0,10	40,94	1,5	0,15	20,2			20,0	2,00
21	0,20	80,29			14,6	1,1	0,22	20,0	4,00
22	9,30	24,56	4,5	42,31	28,8			20,0	186,00
	34,60			67,28			8,87		692,00

10

Muestreo para determinar calidad de suelo y actividad biológica:

- Calidad del suelo.
- Actividad biológica.
- Muestreo para analizar la posibilidad de usar capa de suelo como relleno vegetal en áreas aledañas a un tranque.

Determinaciones:

- Respiración Basal.
- Caracterización Química.
 - Determinación de materia orgánica, contenido de Fosfora y Potasio asimilables.
 - Determinación de los valores de ph en muestras de suelo a dos profundidades (0-10 cm y 10-20 cm) en áreas de bosques, tabaco y pastos.
- Determinación del N mineral de los suelos.
- Nitrógeno mineral (mg N/100 gramos) en suelos dedicado a los cultivos de tabaco y pasto y en un bosque natural.
- Grupos microbianos del suelo.

Biología de suelos:

- Conteo de grupos microbianos en las áreas de bosque, tabaco y pastos a las profundidades de 0-10 cm y 10-20 cm.
 - Respiración Basal.

Indicadores químicos, físicos y biológicos evaluados en los suelos

INDICADORES FÍSICOS	MÉTODO
Densidad aparente	NC ISO 11272
INDICADORES QUÍMICOS	MÉTODO
pH	NC 2001: 2015.
Materia orgánica y carbono orgánico del suelo	NC 1043: 2014
INDICADORES FÍSICOS	MÉTODO
Densidad aparente	NC ISO 11272
INDICADORES QUÍMICOS	MÉTODO
pH	NC 2001: 2015.
Materia orgánica y carbono orgánico del suelo	NC 1043: 2014
Reserva de carbono del suelo (RCOS).	$RCOS = \sum_{i=1}^n COS(i) \cdot ds(i) \cdot h(i) \cdot (1 - I(i))$ <ul style="list-style-type: none"> - RCOS: Reserva de Carbono Orgánico del Suelo (t. ha⁻¹). - COS(i): es el contenido de carbono orgánico de cada capa u horizonte de suelo considerada - ds (i): es la densidad del suelo - h(i): es la profundidad del suelo - I(i): es el contenido de inclusiones
Macrofauna	Cabrera et al (2014)

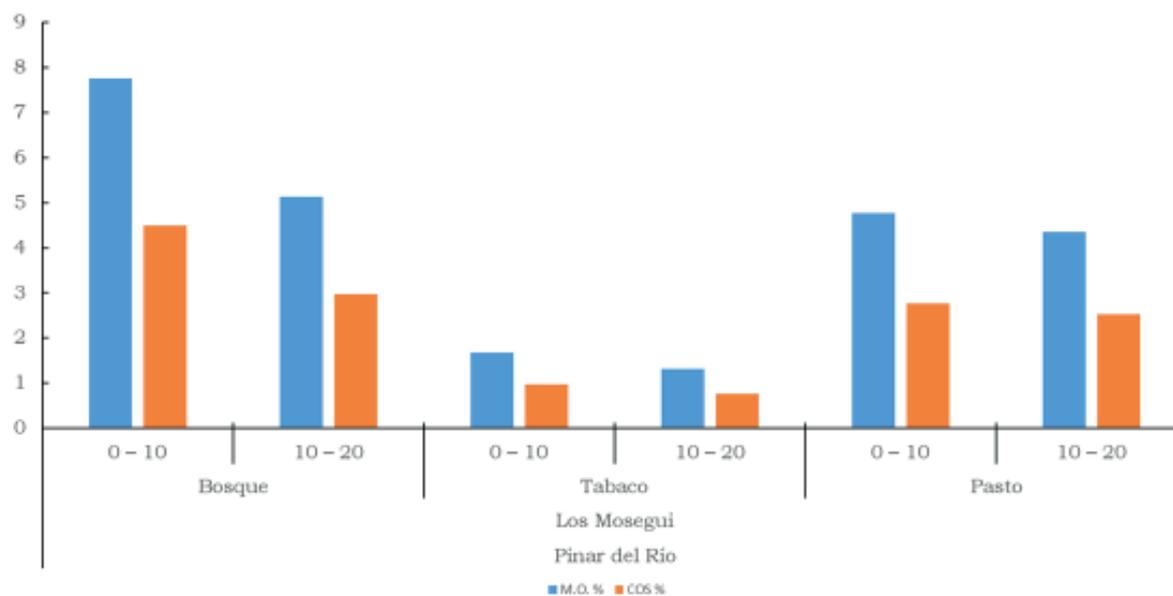


Figura 1. Resultados de M.O. y COS en muestras de suelos a diferentes profundidades (0-10 cm y 10-20 cm).

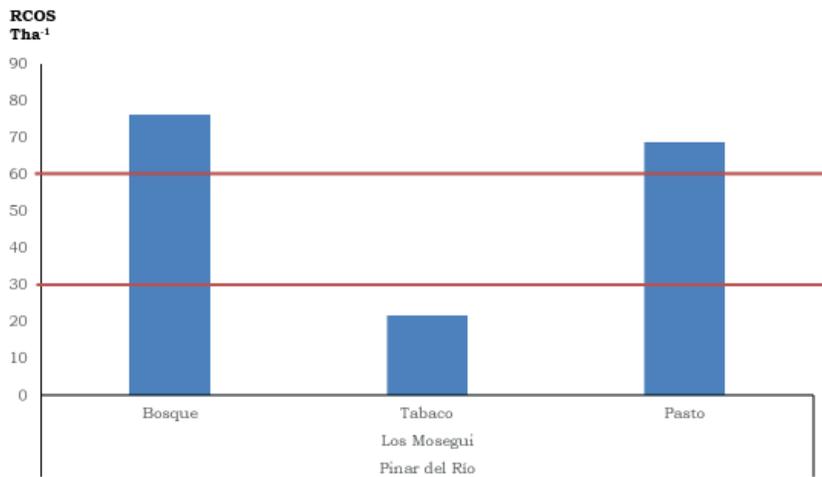


Figura 2. Resultados de RCOS en muestras de suelos a diferentes profundidades (0-10 cm y 10-20 cm).

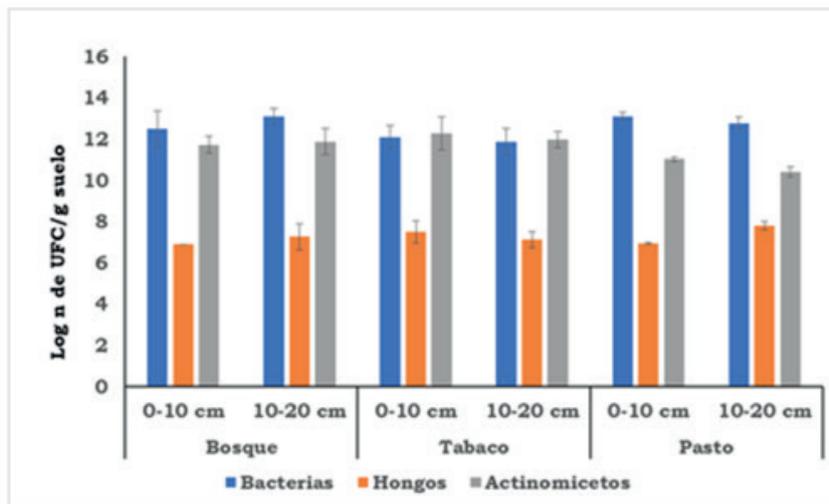


Figura 3. Conteo de grupos microbianos en las áreas de bosque, tabaco y pastos

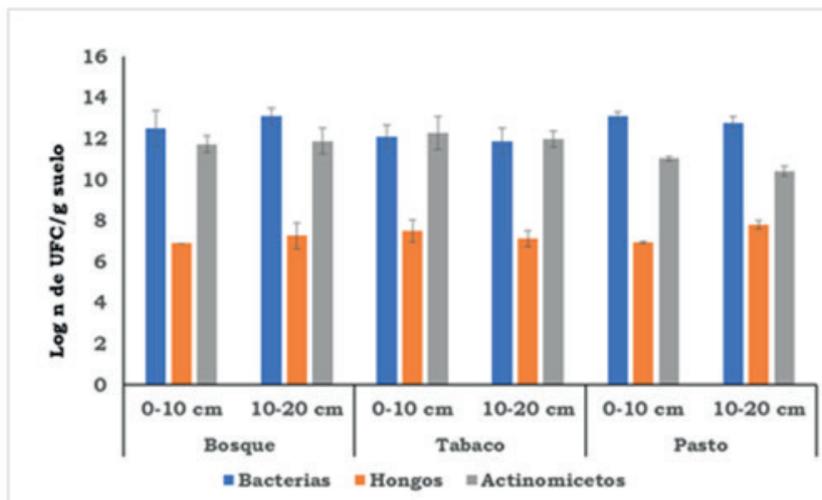


Figura 3. Conteo de grupos microbianos en las áreas de bosque, tabaco y pastos

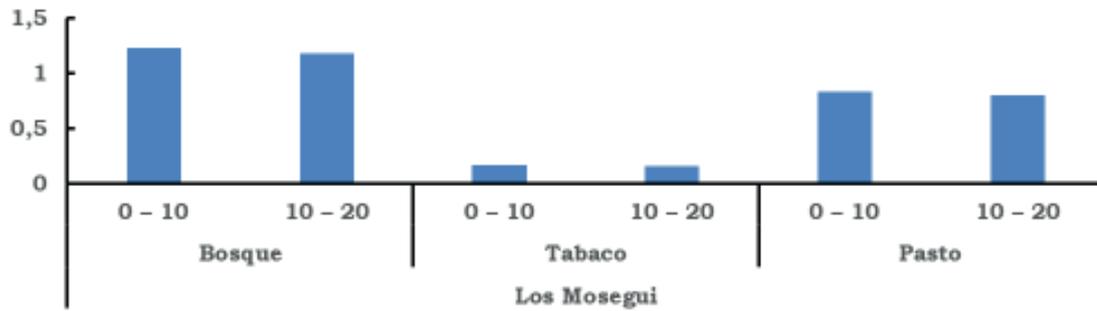


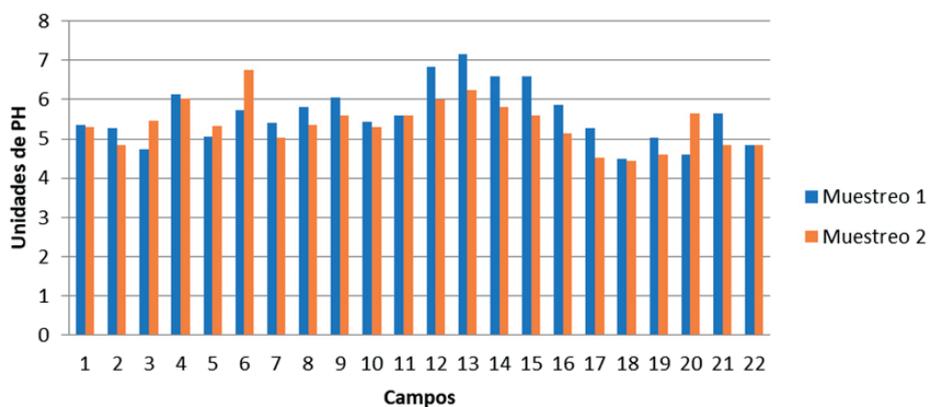
Figura 4. Análisis de la Respiración basal en muestras de suelos a diferentes profundidades (0-10 cm y 10-20 cm).

Organismos de la macrofauna	No. de Tipo de Organismos	No de individuos por tipo
Lombrices de Tierra		73
Milpiés		5
Cucarachas		15
Total de detritivoros	3	93
Hormigas		90
Total de Omnivoros	1	90
Total de la macrofauna	4	183

13

- Determinación del uso del paquete de medidas de manejo sostenible de los suelos.
- Ciclo de nutrientes.
- Comparación del pH del suelo a nivel de campo, en dos muestreos realizados.

PH en KCl

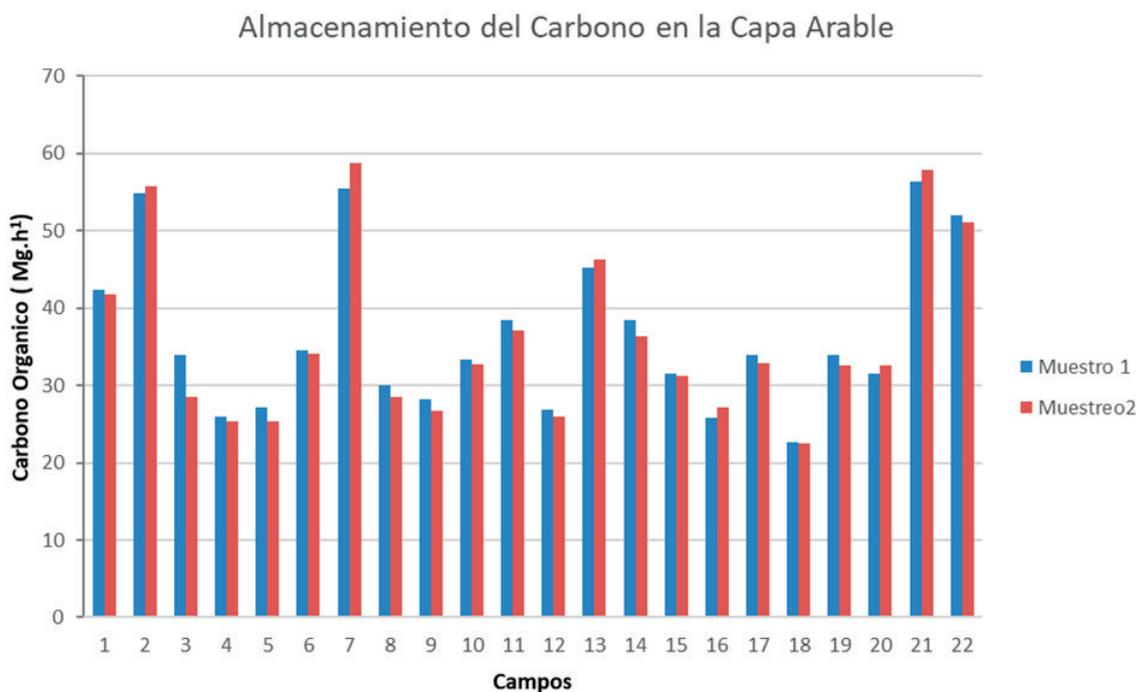


De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos decir que no se observaron notables diferencias entre la acidez actual (pH) de los campos del primer muestreo (Muestreo 1), con relación al segundo muestreo (Muestreo 2).

Consideramos que este resultado se debe al paquete de medidas de manejo sostenible que se realizaron en las áreas estudiadas.

El pH se realizó utilizando la norma ramal: Se utilizó la norma cubana NC 2015 calidad del suelo- determinación de ph.

Comparación del almacenamiento del carbono orgánico en la capa arable del suelo a nivel de campo.



14

El almacenamiento de carbono en la capa arable del suelo, según los resultados analíticos, presenta muy pequeñas diferencias entre el primer y segundo muestreo, lo que pensamos, que guarde estrecha relación con las medidas de manejo sostenible, realizadas en el área del proyecto.

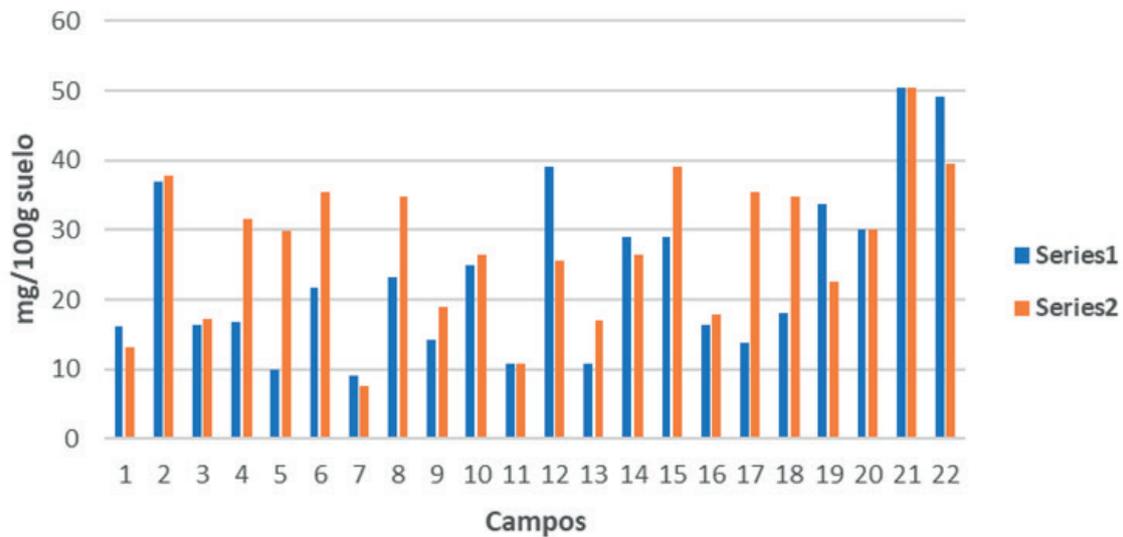
El carbono orgánico se calculó utilizando la fórmula: $COS = DV \times CO_x \times prof_{cm}$.

NC 51- 1999 calidad del suelo. Análisis químico. Determinación del % de materia orgánica.

Comparación del nivel de Fósforo Asimilable del suelo a nivel de campo.

Al comparar los resultados

Contenido de Potasio Asimilable



Al comparar los resultados analíticos del contenido de potasio en los diferentes campos, observamos que los mismos no presentan grandes diferencias en sus niveles, lo cual es posible que obedezca al efecto positivo del paquete de medidas de manejo sostenible implantado en el área ocupada por los mismos.

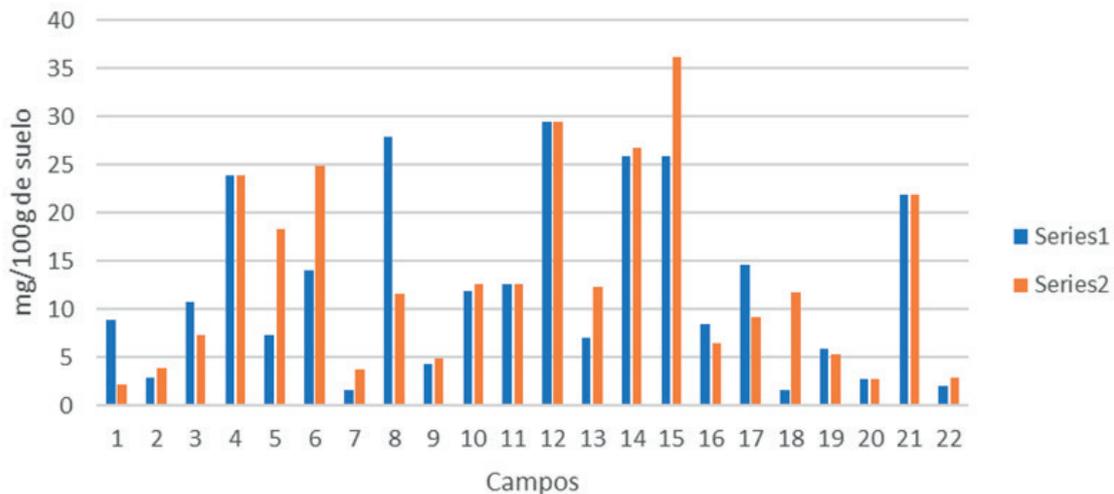
El método utilizado para determinar el K20 fue el método de Oniani.

La norma utilizada BC52: 1999 calidad del suelo. Determinación de las formas móviles de fósforo y potasio.

Comparación del nivel de Fósforo Asimilable del suelo a nivel de campo.

15

Contenido de Fósforo Asimilable (P205)

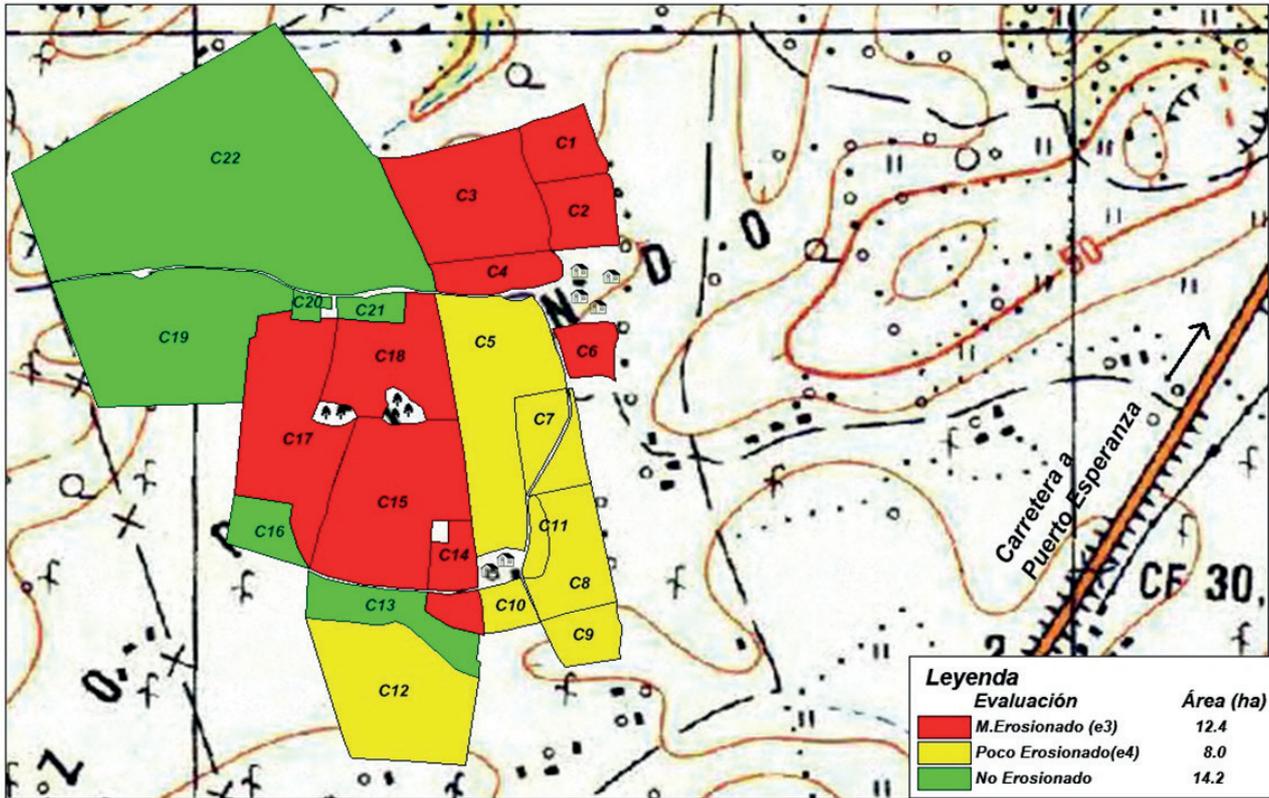


El nivel del P205 se mantiene muy similar, al comparar los dos muestreos, observándose que predominan los niveles bajos, lo cual consideramos que se debe a la presencia del hierro y el aluminio en el suelo predominante (Ferralítico Rojo Lixiviado).

El Fósforo se determinó por el método de Oniani, utilizando la norma ramal:

La norma utilizada BC52: 1999 calidad del suelo. Determinación de las formas móviles de fósforo y potasio.

Mapa de Erosión Polígono Los Mosegui Municipio: Viñales



16

Demografía y asentamientos existentes.

- Habitantes del área, sexos, escolaridad, edades.

Finca. La Panchita

Nombre y Apellidos	Sexo	Edad	Nivel escolar
Dorian Acosta Mosegui	M	65	10 ^{no}
María C. Cabrera Cabrera	F	56	6 ^{no}
Damaris Acosta Cabrera	F	35	12 ^o
Carlos Miguel Pérez Acosta	M	12	10 ^o
Ana María Mosegui Junco	F	83	6 ^{no}
Dorian Acosta Cabrera	M	37	9 ^{no}
Ayme Castro Fleita	F	28	Técnico medio
Dorian Acosta Castro	M	7	5 ^o
Daymaris Acosta Castro	F	5	2 ^o

Finca. El Paraíso

Nombre y Apellidos	Sexo	Edad	Nivel escolar
Gilberto Mosegui Barredo	M	56	9 ^{no}
Gilberto Mosegui Arteaga	M	28	12 ^o

Finca. La Llanada

Nombre y Apellidos	Sexo	Edad	Nivel escolar
Leonardo A. Cabrera Mosegui	M	62	6 ^{to}
María Luisa Pérez Gonzales	F	56	6 ^{to}
Adel Cabrera Pérez	M	38	Universitario
Yordania Llanes Aguilar	F	38	Universitario
Leonardo Cabrera Llanes	M	14	11 ^{no}
María Eduarda Cabrera Llanes	F	8	5 ^{do}

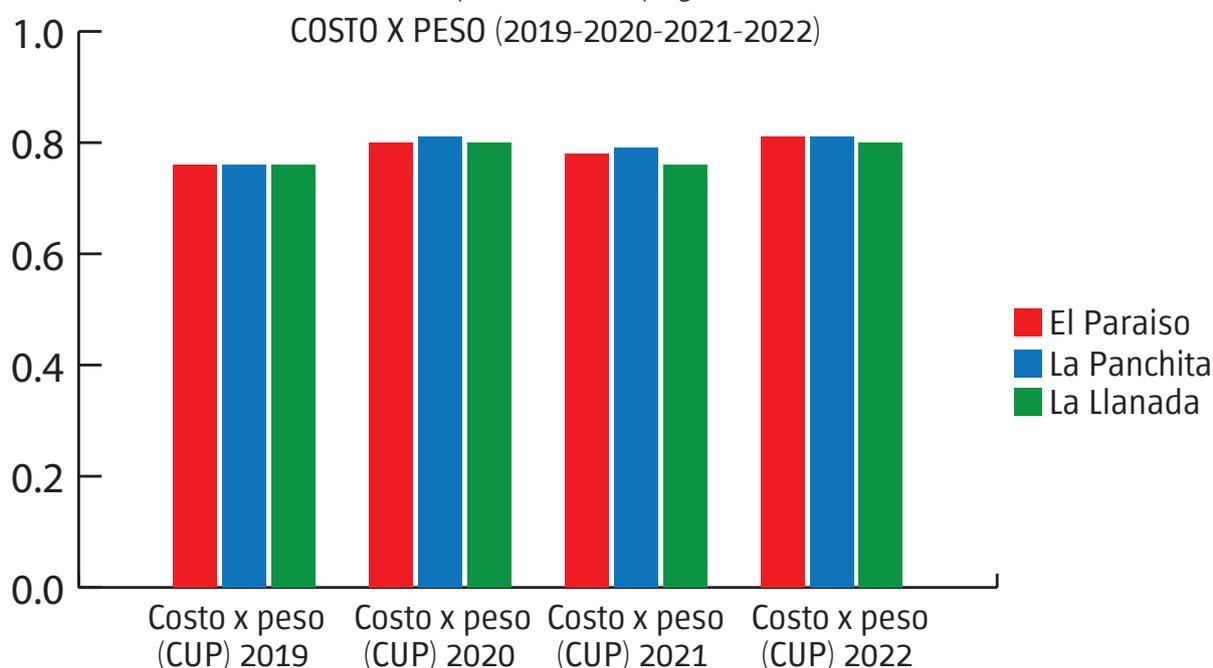
Caracterización económica-productiva

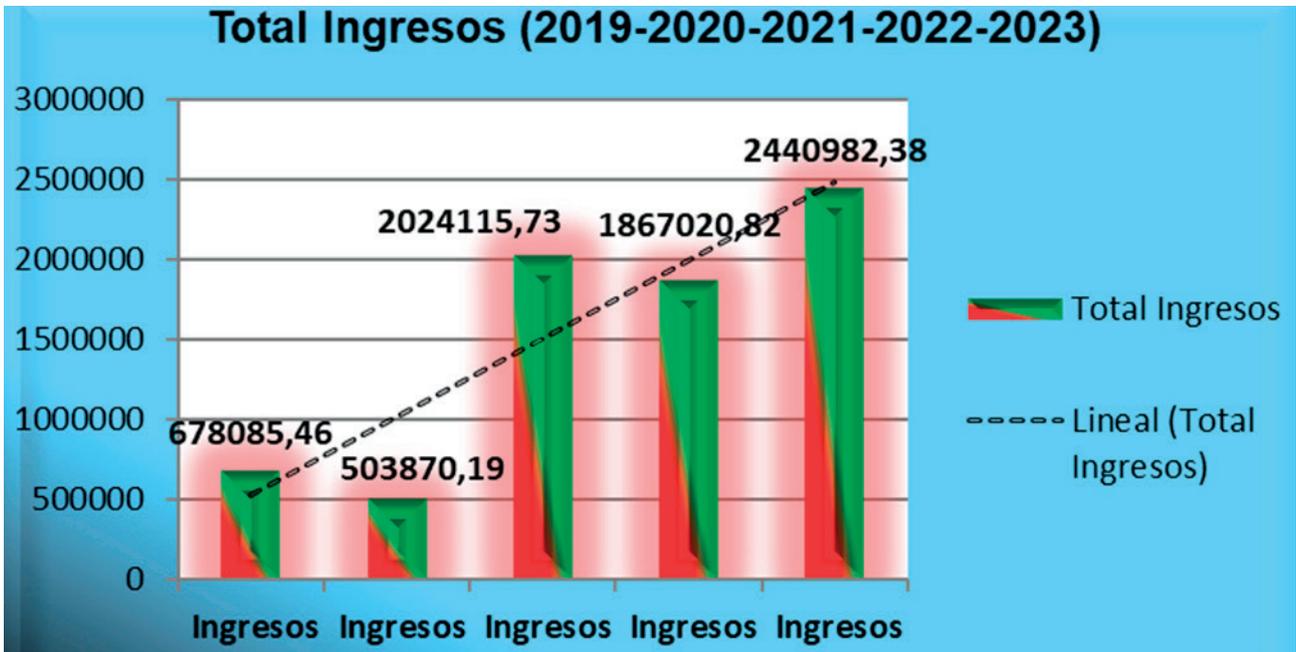
Producciones y ventas anuales del polígono 2019-2023.

Polígono: Los Mosegui (T)		2019		2020		2021		2022		2023	
Producciones	UM	Cant	Importe	Cant	Importe	Cant	Importe	Cant	Importe	Cant	Importe
Tabaco	T	13,93	591959,79	8,80	398886,66	13,16	1934320,10	10,49	1549377,45	6,62	1006416,00
Frijol	T	1,59	31765,00	2,39	35767,00			1,07	63900,00	0,73	131066,38
Yuca	T			4,28	6572,22	40,07	9324,96	3,68	20000,00	9,20	320000,00
Pepino	T	0,21	457,00			0,22	913,84	4,60	35000,00	13,62	509600,00
Plátano B	T	0,83	1083,60	0,65	933,87			2,30	18000,00	0,00	0,00
Pulpa de Mango	Botella	600	3000,00					5000,00	125000,00	5000,00	250000,00
Fruta Bomba	T	7,23	15364,59	28,33	47364,18	11,89	48273,24			4,60	180000,00
Calabaza	T							4,60	27000,00	0,00	0,00
Leche	Lts	2182,00	10426,44	1472,00	6249,36	325,00	2667,50	3025,00	56186,91	1869,00	37380,00
Carne Vacuna	T			1,40	12708,48	1,50	28616,09	0,42	8556,46	9,20	1008,00
Ganado equino	T			0,30	3500,00					0,00	0,00
Maiz	T	4,23	22985,00					2,99	164000,00	0,00	0,00
Boniato	T	0,19	248,04							0,32	5512,00
Coco Seco	uno	1532	766,00	7575,00	6722,50					0,00	0,00
Tomate	T		0,00	1,06	1960,64					0,00	0,00
Total	\$	678055,46		520664,91		2024115,73		2067020,82		2440982,38	

17

Costo x pesos anuales del polígono 2019-2023.

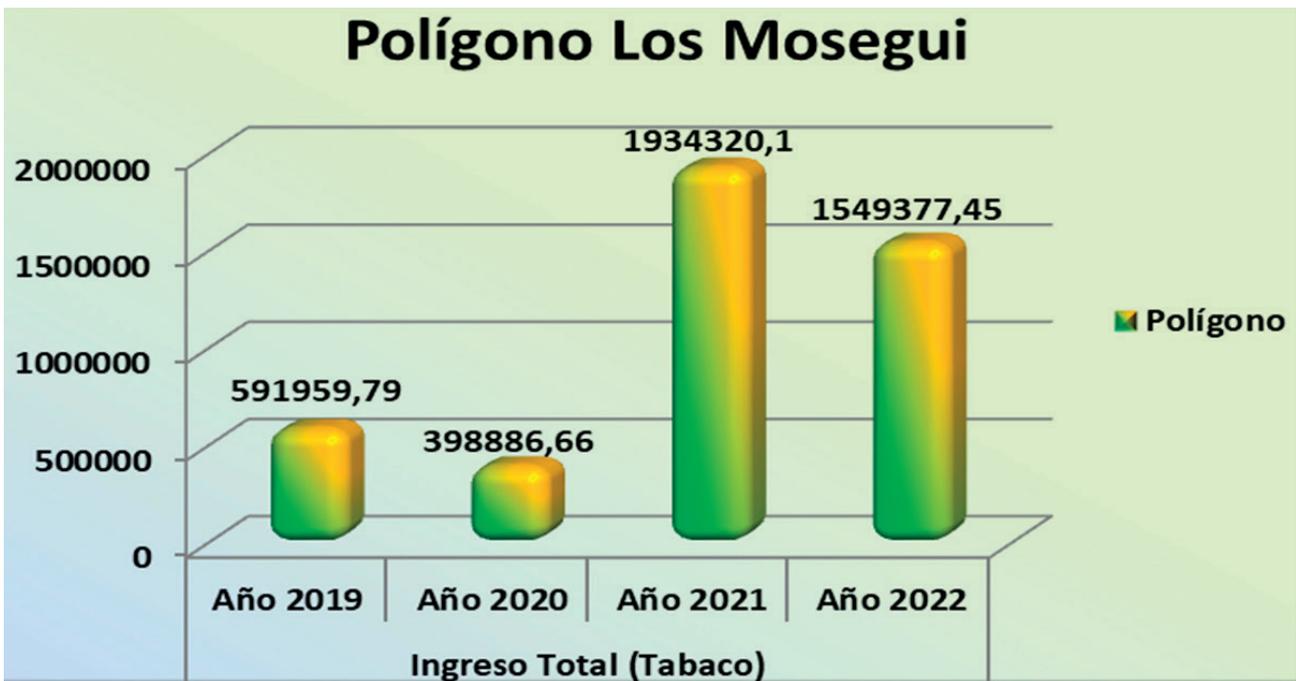




Total, ingresos anuales del polígono 2019-2023.

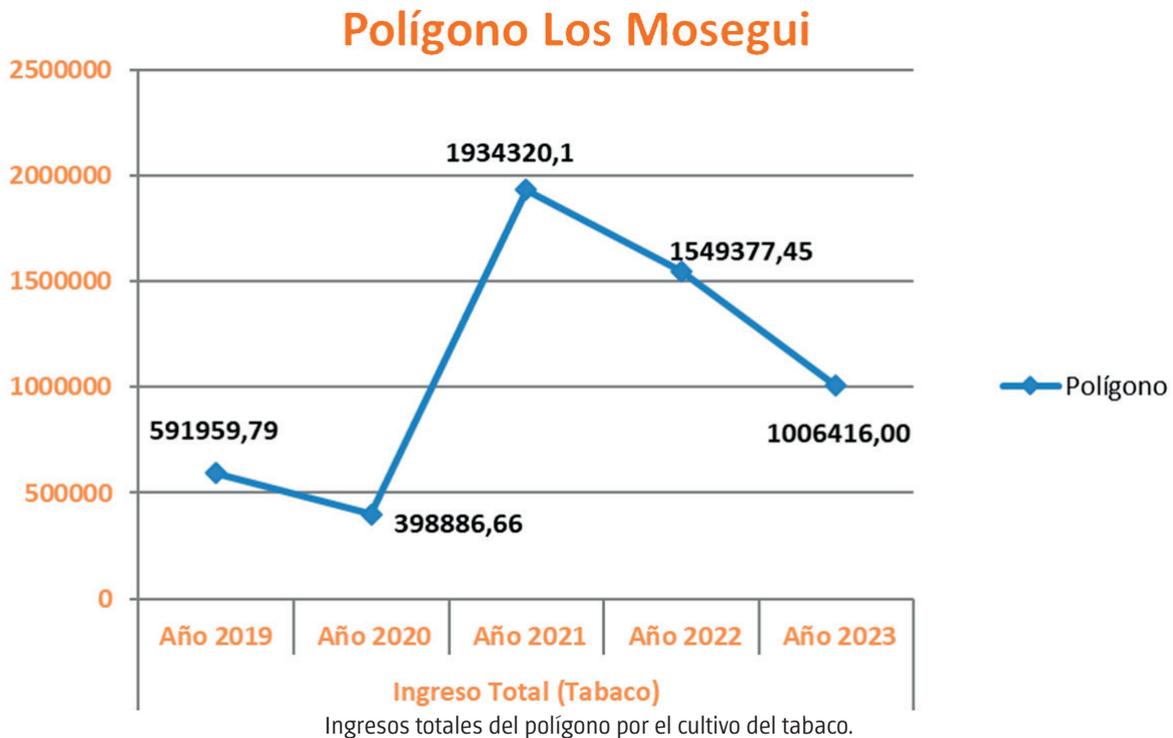
Nota: La tendencia de los ingresos es al incremento aun cuando el 2022 cerró con diferencia de \$ 157,094.91 por debajo del 2021.

18



Total de producciones del polígono 2019-2023.

Nota: En el 2022 la producción de tabaco decayó en 58.1 qq con respecto al 2021, representando la diferencia de: \$384,942.65. Dentro de las causas ya informadas en informes anteriores: intensa sequía y carencia de equipos para hacerle frente por parte de los productores del polígono.



DIAGNOSTICO

Bienes y servicios ecosistémicos (BSE).

En el Polígono “Los Mosegui”, están presentes las cuatro funciones ambientales básicas, con diversos bienes y servicios ecosistémicos asociados, entre las que se encuentran:

1. Función de Producción: proveen bienes esenciales que se obtienen de la estructura de los ecosistemas...
 - Alimentos (animales, frutales, viandas, cereales, hortalizas, granos, café, miel,...)
 - Tabaco.
 - Agua (consumo humano y agrícola).
 - Madera (para construcción, combustible y otros usos).
 - Otros usos de la flora (medicina tradicional, ornamental, aromáticos).

2. Función de Regulación: beneficios obtenidos de los procesos de los ecosistemas.
 - Regulación de clima (bosque de conservación).
 - Control de inundaciones (bosque y suelo apropiados, además de lagunas naturales que acopian el agua).
 - Depuración de agua (a partir del sistema de infiltración en el bosque y sistema de aguas).
 - Polinización (fuente de néctar y polen, diversidad de especies polinizadoras) .
 - Edafogénesis (formación de suelos).
 - Control de la erosión (presencia de bosques y suelos cultivados).
 - Protección (bosque protector).
 - Retención de sedimentos y contaminantes (suelos con aterrazamientos y relieve apropiado).

3. Función Cultural: beneficios intangibles del ecosistema.
 - Espirituales.
 - Recreación y turismo.
 - Estético.
 - Educativo.
 - Sentido de identidad.
 - Herencia cultural.

4. Función de Soporte: procesos necesarios para la producción del resto de los servicios

- Ciclos de nutrientes
- Productividad primaria
- Ciclo del agua

Indicadores de monitoreo definidos para los BSE del agroecosistema.

BSE	Variables	Métodos	Frecuencia	Equipamiento	Disponibilidad de datos
Alimentos de origen vegetal	Rendimientos productivos tn/ha	Informe de producción y declaración jurada del finquero	anual	Materiales de cómputo y de oficina	2017-presente
	Costo/Peso	Balance económico y declaración jurada del finquero	anual	Materiales de cómputo y de oficina	2017-presente
Alimentos de origen animal	Rendimientos productivos tn/ha	Informe de producción y declaración jurada del finquero	anual	Materiales de cómputo y de oficina	2017-presente
	Rendimientos productivos Leche lt/ animal lechero	Informe de producción y declaración jurada del finquero	anual	Materiales de cómputo y de oficina	2017-presente
	Rendimientos productivos carne tn/ especie	Informe de producción	anual	Materiales de cómputo y de oficina	2017-presente
	Costo/Peso	Balance económico y declaración jurada del finquero	anual	Materiales de cómputo y de oficina	2017-presente
Materias primas para alimento animal	Ingresos personales	Balance	anual	Materiales de cómputo y oficina	2017-presente
	Cantidad de materia prima generada por restos de cosecha y otros	Informe de producción	anual	Materiales de cómputo y de oficina	2017-presente
Materias primas para abonos orgánicos	Ingresos personales	Balance	anual	Materiales de cómputo y oficina	2017-presente
	Cantidad de materia prima generada por restos de cosecha y otros	Informe de producción	anual	Materiales de cómputo y de oficina	2017-presente
	Cantidad de residuos de origen animal y vegetal generados para abonos	Informe de producción	anual	Materiales de cómputo y de oficina	2017-presente
Materias primas madera	Ingresos personales	Balance	anual	Materiales de cómputo y oficina	2017-presente
	Cantidad de materia prima generada por restos de cosecha y otros	Informe de producción	anual	Materiales de cómputo y de oficina	2017-presente
	Cantidad de madera obtenida m ³ /ha	Informe de producción	Anual	Materiales de cómputo y de oficina	-----
Materias primas hoja de tabaco	Rendimiento tn / ha	Informe de producción	Anual	Materiales de cómputo y de oficina	2017-presente
Remoción de carbono por biomasa forestal	Balance de carbono / ha	Medición	Anual	Análisis de laboratorio -equipos, cristalería y reactivos.	-----
Remoción de carbono por el suelo	Balance de carbono %	Medición en materia orgánica	anual	Análisis de laboratorio -equipos, cristalería y reactivos.	-----
Polinización	Diversidad de fauna polinizadora en los cultivos y en ecosistemas conexos	Observación y Muestreo por transectos	semestral	Materiales para el monitoreo en campo y de laboratorio - equipos, cristalería.	-----
Ciclo de nutrientes	Cantidad de materia orgánica y nutrientes del suelo % y mg/100 g	Muestreo del suelo	anual	Reactivos y equipamiento de laboratorio -equipos, y cristalería	2018
Control de la erosión	Área erosionada estabilizada	Muestreo de suelo	Anual	Transporte, Materiales para el monitoreo en campo y de laboratorio -equipos, cristalería y reactivos.	-----

Objetivo de la evaluación: Realizar la valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos del Polígono demostrativo Los Mosegui para la conservación y mejoramiento de suelos, aguas y bosques del Municipio Viñales.

Métodos, tecnologías e instrumentos utilizados: Para la realización del informe se emplearon: la Guía Metodológica para la Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos y daños ambientales (Gómez, G. et al. 2014); documentos oficiales emitidos por el Instituto de Suelos de Pinar del Río, y los de la CCSF Rubén Martínez Villena, entre otros materiales; además, se empleó de la telefonía móvil y el correo electrónico para la recolección de información y las visitas de campo para la evaluación *in situ* de los procesos que se desarrollan en el sitio.

Descripción de los fenómenos, procesos o eventos que causaron el desastre.

Riesgos Generales:

Eventos Naturales (Fuertes vientos, intensas lluvias).

Peligro manifiesto:

- Intensas lluvias que provocaron inundaciones

1. Identificación, evaluación y valoración de los impactos y daños ambientales.

Clasificación de los BSE para la valoración económica:

$$\text{Valor Económico Total (VET)} = \text{Valor de Uso} + \text{Valor de No Uso}$$

$$\text{Valor Económico Total} = \text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO} + \text{VE}$$

	Valor de Uso		Valor de No Uso	
	Valor de Uso Directo (VUD)	Valor de Uso Indirecto (VUI)	Valor de Opción (VO)	Valor de Existencia (VE)
Agro-ecosistemas	Alimentos (animales, frutales, viandas, cereales, hortalizas, granos, café, miel,...)	Regulación de clima (bosque de conservación)	Conservación	Espirituales
	Tabaco	Control de inundaciones (bosque y suelo apropiados, además de lagunas naturales que acopian el agua)	Recreación y turismo	Estético
	Agua	Depuración de agua (a partir del sistema de infiltración en el bosque y sistema de aguas)		Educativo
	Madera (para construcción, combustible y otros usos)	Polinización (fuente de néctar y polen, diversidad de especies polinizadoras)		Sentido de identidad
	Otros usos de la flora (medicina tradicional, ornamental, aromáticos)	Edafogénesis (formación de suelos)		Herencia cultural
		Control de la erosión (presencia de bosques y suelos cultivados)		
		Protección (bosque protector)		
		Retención de sedimentos y contaminantes (suelos con aterrazamientos y relieve apropiado)		
		Ciclos de nutrientes		
		Productividad primaria		
		Ciclo del agua		

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL POLÍGONO LOS MOSEGUI.

Producciones y ventas anuales del polígono 2019-2023

Polígono: Los Mosegui (T)		2019		2020		2021		2022		2023	
Producciones	UM	Cant	Importe	Cant	Importe	Cant	Importe	Cant	Importe	Cant	Importe
Tabaco	T	13,93	591959,79	8,80	398886,66	13,16	1934320,10	10,49	1549377,45	6,62	1006416,00
Frijol	T	1,59	31765,00	2,39	35767,00			1,07	63900,00	0,73	131066,38
Yuca	T			4,28	5572,22	40,07	9324,96	3,68	20000,00	9,20	320000,00
Pepino	T	0,21	457,00			0,22	913,84	4,60	35000,00	13,62	509600,00
Plátano B	T	0,83	1083,60	0,65	933,87			2,30	18000,00	0,00	0,00
Pulpa de Mango	Botella	600	3000,00					5000,00	125000,00	5000,00	250000,00
Fruta Bomba	T	7,23	15364,59	28,33	47364,18	11,89	48273,24			4,60	180000,00
Calabaza	T							4,60	27000,00	0,00	0,00
Leche	Lts	2182,00	10426,44	1472,00	5249,36	325,00	2667,50	3025,00	56186,91	1869,00	37380,00
Carne Vacuna	T			1,40	12708,48	1,50	28616,09	0,42	8556,46	9,20	1008,00
Ganado equino	T			0,30	3500,00					0,00	0,00
Maiz	T	4,23	22985,00					2,99	164000,00	0,00	0,00
Boniato	T	0,19	248,04							0,32	5512,00
Coco Seco	uno	1532	766,00	7575,00	6722,50					0,00	0,00
Tomate	T		0,00	1,06	1960,64					0,00	0,00
Total	\$	678055,46	520664,91	2024115,73	2067020,82	2440982,38					

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS DAÑOS PROVOCADOS POR LA TORMENTA TROPICAL ETA- POLÍGONO DEMOSTRATIVO LOS MOSEGUI, SITIO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO ECOVALOR

De los sitios de intervención del Proyecto ECOVALOR, en el Polígono Los Mosegui del municipio de Viñales, se afectaron las tierras en preparación para siembra de tabaco y los canteros.

22

Del total de suelos en preparación para la siembra de tabaco se afectó el 60%, estos se encontraban certificadas con medidas de conservación y mejoramiento de suelos como: medidas antierosivas, mejoramiento orgánico, aplicación de biofertilizantes, uso de abonos verdes, introducción de lombricultura, encausamiento de corrientes de agua superficial; por un valor de \$13 000.00, lo que significa una pérdida de \$7 800.00 ($\$13\ 000.00 \times 60\% = \$7\ 800.00$).

Fueron afectados 120 canteros de semilleros de tabaco, cada cantero tiene un costo de 53.50 pesos, lo que implica una pérdida por \$6 420.00.

Además, el polígono tiene pérdidas asociadas a la venta de posturas a productores colindantes, la valoración se estima asumiendo lo siguiente: 1000 posturas de tabaco se venden a \$60.00 y la producción total de polígono es de 240 000 posturas, de ellas se plantan 100 000 posturas y con fines comercializables se destinan 140 000, por tanto, se dejó de recibir por concepto de venta \$8 400.00. ($140\ 000\ posturas / 1000 \times 60\ pesos = \$8\ 400.00$), con lo cual las pérdidas totales del Polígono ascienden a \$22 620.00.

La valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos del informe corresponde al año 2021, los daños asociados a eventos extremos pertenecen a los provocados por la Tormenta Tropical ETA, en el año 2022 no se realizaron estudios de valoración económica debido a que se consideraron otros ecosistemas priorizados.

Agua: Las fuentes de aguas superficiales y subterráneas son suficientes para cubrir las necesidades de los cultivos, lo que requiere de un uso más racional de este recurso, con la disponibilidad de pozos subterráneos y tranques de buen potencial, el cual no se aprovecha con eficiencia debido a la inexistencia de tuberías, conductoras con hidratantes y aspersores para la explotación racional del agua. Cuenta con un total de 6 pozos y 3 presas para un área de riego total de 7,23 ha. En el sitio la mayor demanda anual de agua es de los cultivos varios con 29400 m³, seguido del arroz con 21443 m³ y el tabaco con 13996 m³. La técnica de riego empleada es la superficial.

La Conductividad eléctrica en las fuentes de abasto oscila entre 0.5 a 0.65 dS/m y un pH de 6.97; indicadores que se corresponden con una calidad superior categoría I según la NC 1048 del 2014.

Agua:

Unidad productiva Productividad del riego por cultiv(m³/T de producto)

Polígono-Los Mosegui

Cultivo

Tabaco: 1 226.7 m³/T

Frijol: 444.37 m³/T

Fruta Bomba: 472.68 m³/T

Arroz: 479.43 m³/T

Alternativas de manejo de agua.

Situación con el manejo del agua.

- No tiene pérdidas de agua por fuga en los sistemas
- Aplica el riego en correspondencia con el pronóstico meteorológico
- Aplica tecnologías de riego a baja presión u otras alternativas eficientes.
- Usa sistemas de captación de agua de lluvia, almacena y utiliza el agua para diferentes usos
- Construye tranques
- Posee sistemas de drenaje funcionando
- Posee sistemas de cultivo de máxima cobertura, incluyendo el mulch.
- Usa cultivos, especies y variedades resistentes al stress hídrico y de bajo consumo hídrico.
- Protege y reforesta los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

Medidas para un uso adecuado del agua de riego.

1. Reducir las pérdidas de agua en los puntos de entrega.
2. Sustituir la técnica de riego por una más eficiente.
3. Aplicar el servicio de Asesoramiento al Regante (SAR) con el apoyo de los especialistas del IAgri.
4. Potenciar el flujo de información del sistema de alerta temprana.
5. Ejecutar labores de limpieza y mantenimiento al tranque para mayor captación de agua y reducir los azolves en el mismo.
6. Mantenimiento en arroyos, cañadas y tranques para facilitar el drenaje en caso de intensas lluvias.
7. 7. Realizar las asociaciones e intercalamiento de cultivos con doble propósito (productivo y protección).
8. Introducción de los principios de agricultura de conservación.
9. 8. Definir aquellas variedades de plantas más resistentes a eventos climáticos (sequía e intensas lluvias).
10. 8. Reforestar la franja hidrorreguladora de los cuerpos de agua superficial.

23

Métodos adecuados para el manejo de ecosistemas.

Plan de manejo.

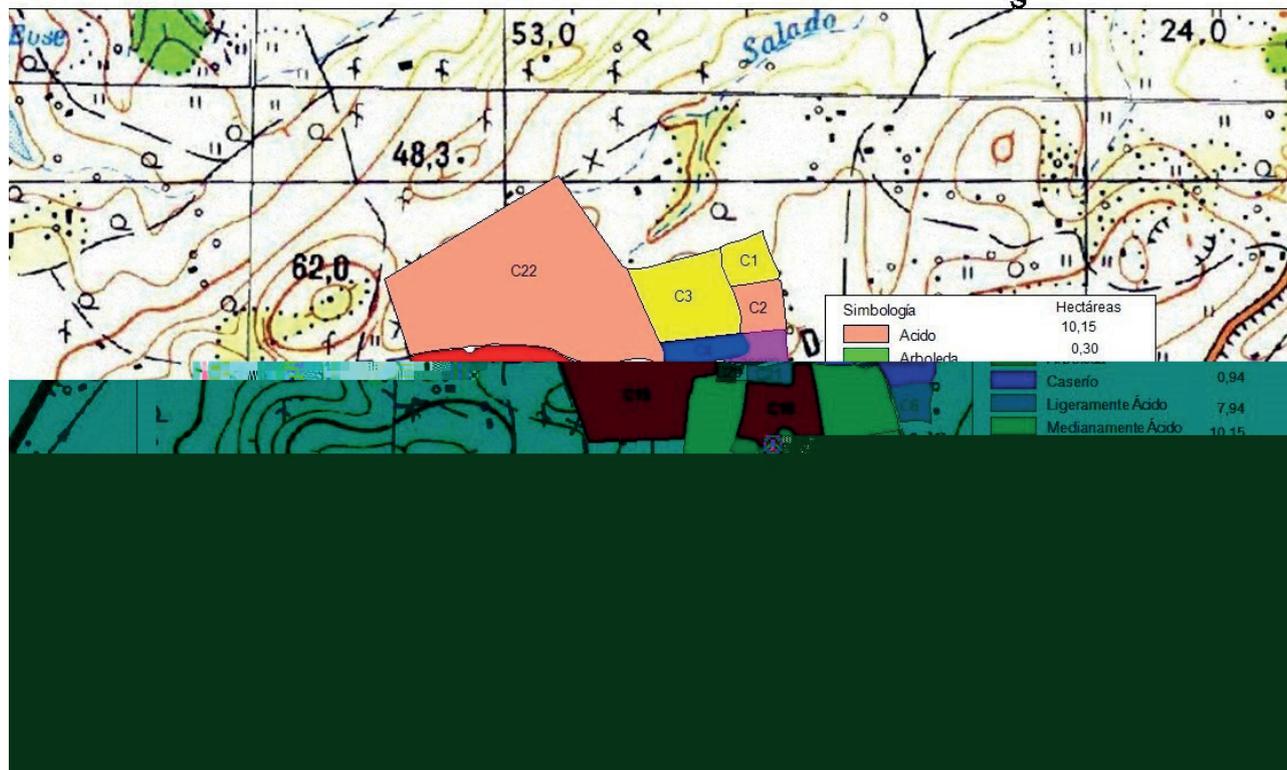
- Cuenta con un plan de combate y medidas contra incendios
- Garantiza la diversidad forestal y ganadera en las áreas
- Beneficia la implementación de sistemas mixtos de explotación. (silvopastoril, agrosilvícola, agrosilvopastoril).
- Alcanza la relación 10:1 de especies maderables: frutales en bosques mixtos
- Garantiza el aprovechamiento de productos no maderables del bosque. (Producción de miel, semillas, aceites, resinas, restos de poda).
- Potencia el uso de especies polinizadoras
- Alcanza adecuados índices de logro y supervivencia en correspondencia con los promedios nacionales
- Contribuye con la conservación de la diversidad biológica nativa en el área.

Organización de la información en el sistema de información geográfica (SIG).
Georeferenciación de los campos del Polígono.

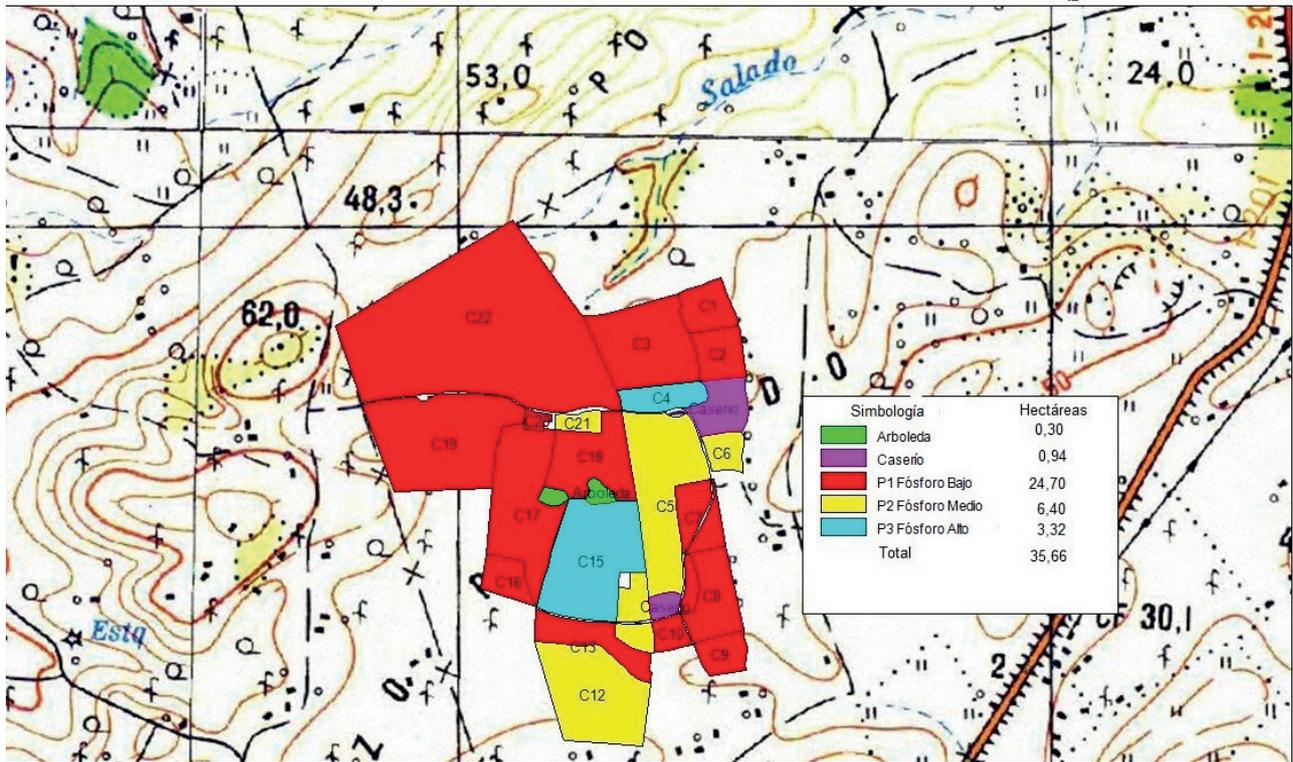
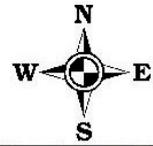
Campo	Coordenadas		Área(ha)	Uso del suelo
	X	Y		
1	218409	326865	0,7	Forraje
2	218440	326792	0,7	Potrero
3	218335	326802	2,2	Cultivos Varios
4	218348	326711	0,6	Tabaco
5	218348	326585	2,7	Tabaco
6	218449	326632	0,4	Tabaco
7	218406	326499	0,8	Tabaco
8	218427	326365	1,1	Tabaco
9	218441	326279	0,5	Arroz
10	218355	326310	0,3	Tabaco
11	218391	326392	0,2	Café
12	218234	326209	2,6	Tabaco
13	218208	326314	0,9	Arroz
14	218296	326333	0,7	Frutales
15	218234	326452	2,7	Cultivos Varios
16	218079	326416	0,5	Arroz
17	218101	326525	2,5	Tabaco
18	218220	326605	1,5	Forraje
19	217972	326650	3,4	Tabaco
20	218127	326674	0,1	Micro ordeño
21	218214	326674	0,2	Frutales
22	218016	326842	9,3	Potrero
Total			35,7	

24

MAPA DE PH POLIGONO VIÑALES (ECOVALOR)

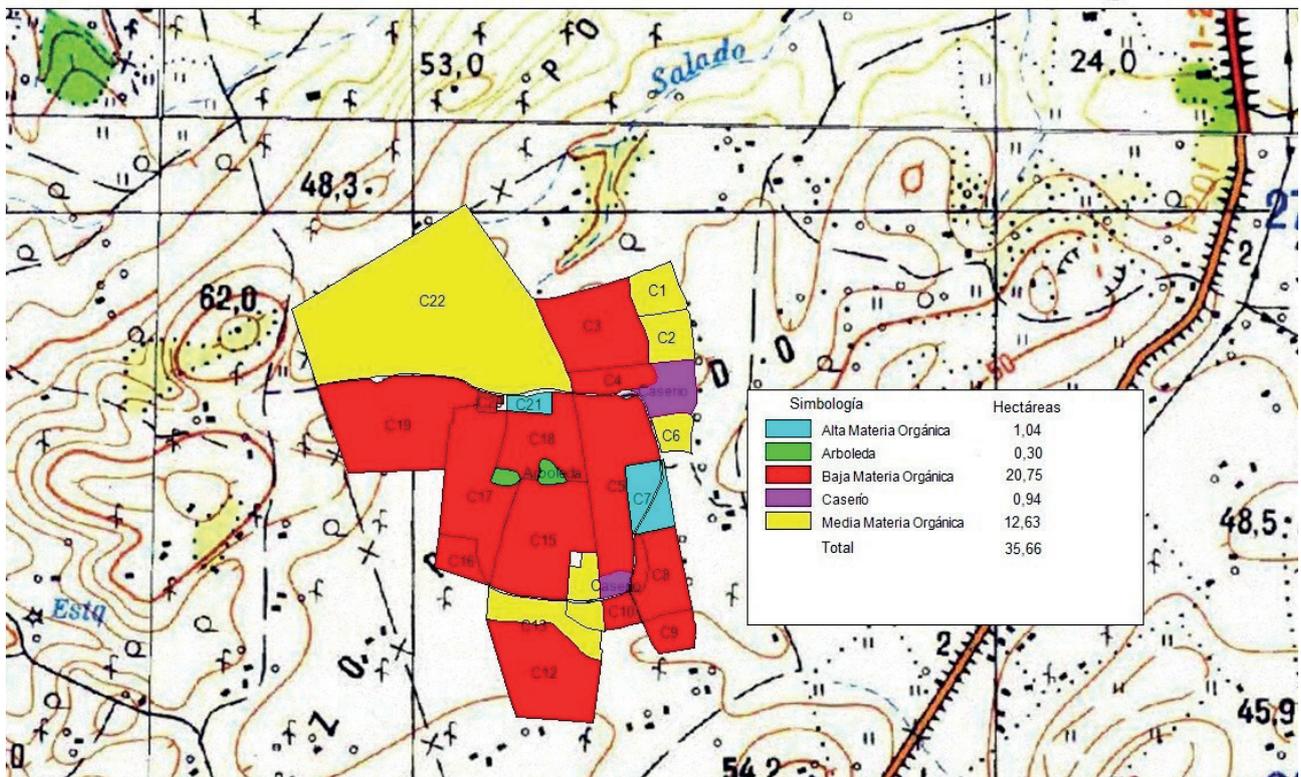
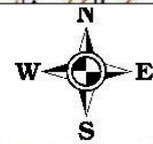


MAPA DE "FOSFORO ASIMILABLE" POLIGONO VIÑALES (ECOVALOR)"



25

MAPA DE MATERIA ORGÁNICA "POLIGONO VIÑALES (ECOVALOR)"



PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES

Los principales factores limitantes de los suelos para el desarrollo de los cultivos que se detectaron mediante este estudio, fueron:

1. La fertilidad Natural
2. Contenido de Fósforo, Potasio Asimilable y Magnesio.
3. Acidez

Fertilidad Natural: Este factor es de gran importancia ya que representa el potencial que posee el suelo para el buen desarrollo de los cultivos, según muestra la tabla # 3 “de los resultado y evaluación de los análisis” el 58.19 % del área estudiada presenta problemas de bajo (B), contenido de materia orgánica y 29,44% con baja capacidad de intercambio catiónico, lo cual indica niveles bajo de fertilidad, por lo que debe enmendarse mediante el empleo de fertilizantes químicos y orgánicos como compost, abono verde, y humus de lombriz, entre otros.

Contenido de Fosforo, Potasio Asimilable, Calcio y Magnesio: La zona de estudio presenta un total de 24,70 ha con bajo contenido de fósforo asimilable (P1) lo que representa el 69.26 % del área de estudio, 14,29 ha (14.07%) con bajo y medio contenido de potasio asimilable (K1) y k2, 25,07 ha (70,30 %), con deficiencia de calcio, y 13,38 ha que representa el 37,52 % del área con deficiencias de magnesio. Debido a la importancia que representa estos elementos químicos para el desarrollo de los cultivos se requiere la aplicación de fertilizantes químicos balanceados, así como enmiendas calcáreas y magnésicas, en los casos requeridos.

Acidez: Este factor afecta a un total de 25,25 ha, que representan el 70.80% de las áreas que van desde medianamente ácidas (MA) hasta muy ácidas (Muy A) y poseen un pH menor de 5,5.

Determinación del uso de paquete de medidas de manejo sostenible de los suelos.

Plan de acciones

1. Realizar ordenamiento del área. Aplicando el Instructivo Metodológico para Polígonos de Suelos.
2. Establecer un almacén para los fertilizantes químicos.
3. Establecer un almacén para resguardar las producciones obtenidas.
4. Acondicionar un local para la protección y cuidado de las maquinarias agrícolas y herramientas de trabajo.
5. Elaborar el diagnóstico de la finca
6. Introducir los policultivos; los sistemas silvo pastoriles en el área ganadera
7. Introducción de los principios de agricultura de conservación.
8. Diseño de una estrategia de rotación de cultivo para el 100% del área.
9. Definir aquellas variedades de plantas más resistentes a eventos climáticos (sequía e intensas lluvias).
10. Utilizar tecnologías en la cosecha que permitan aprovechar los restos vegetales e incorporarlo al suelo de manera directa o a través del composteo, alimento del ganado, entre otras.
11. Solicitar un estudio de biodiversidad.
12. Evaluar con los especialistas del IAgriC las necesidades de agua a utilizar en la finca
13. Solicitar estudio para determinar la calidad del agua para el riego y consumo animal
14. Garantizar la fuerza de trabajo necesaria en temporada alta de cosecha para evitar pérdidas económicas.
15. Utilizar los desechos de la finca para la producción de compost según procedimiento establecido
16. Propiciar el manejo adecuado de la mochila empleada en los tratamientos fitosanitarios
17. Controlar malezas a través del uso de buenas prácticas agrícolas.
18. Aplicar el método de labranza mínima del suelo empleando la tracción animal o maquinaria de bajo impacto
19. Establecer barreras vivas multipropósito y muertas
20. Fomentar el uso de implementos agrícolas menos agresivos en la preparación de suelos y la cosecha.
21. Efectuar labranza del suelo en curvas de nivel..
22. Solicitar certificar las medidas de conservación y mejoramiento de suelos para acceder a los mecanismos financieros del PNMCS

23. Fomentar la producción y uso de materia orgánica, utilización de abonos verdes, compost, etc.
24. Fomentar banco de semillas para abonos verdes.
25. Efectuar la selección de cultivos y variedades en correspondencia con la aptitud del suelo (agropecuaria).
26. Mantener la diversificación de la finca con especies frutales, agrícolas y maderables
27. Realizar las asociaciones e intercalamiento de cultivos con doble propósito (productivo y protección)
28. Realizar estudios de rotación y sucesión de cultivos agrícolas apropiados
29. Reducir las pérdidas de agua en los puntos de entrega.
30. Sustituir el técnica de riego por una más eficiente
31. Aplicar el servicio de Asesoramiento al Regante (SAR) con el apoyo de los especialistas del IAGRIC.
32. Potenciar el flujo de información del sistema de alerta temprana.
33. Implementar cuatro módulos de riego por aspersión de 2 ha c/u.
34. Ejecutar labores de limpieza y mantenimiento al tranque para mayor captación de agua y reducir los azolves en el mismo
35. Mantenimiento en arroyos, cañadas y tranques para facilitar el drenaje en caso de intensas lluvias
36. Reforestar la franja hidrorreguladora de los cuerpos de agua superficial.
37. Adquirir semilla certificada
38. Fomentar la creación de viveros en la zona que garantice el banco de posturas para los cultivos.
39. Aplicar manejo integrado de plagas y enfermedades priorizando el uso de bioproductos
40. Garantizar la contratación con diferentes destinos de la cosecha.
41. Búsqueda de alternativas para proteger los frutos cosechados de la radiación solar y la lluvia.
42. Fomentar el desarrollo de mini industrias artesanales, establecer trochas cortafuegos.
43. Desarrollar un sistema de alerta interno para aviso en caso de incendios
44. Crear punto contra incendio.
45. Diseñar y establecer señalética para prevenir los incendios en la vegetación.
46. Reforestación con especies nativas haciendo énfasis con especies endémicas.
47. Efectuar tratamiento silviculturales para sustituir/manejar especies forestales invasoras por especies nativas equivalentes.
48. Emplear las especies exóticas invasoras de acuerdo a los usos identificados, excepto el de reforestación.
49. Crear cercas vivas multiestratificadas.
50. Cortinas rompe-vientos estratificadas.
51. Reforestación de riberas de cuerpos de aguas, fajas hidrorreguladoras, canales, etc.
52. Introduce especies ganaderas mejoradas productoras de leche.
53. Establecer sistemas agroforestales y silvopastoreo.
54. Incrementar la diversidad de árboles frutales.
55. Aprovechar los productos no maderables del bosques generados por los tratamientos silviculturales.
56. Desarrollar propuesta de especies forestales y frutales a plantar en los linderos y cercas interiores, haciendo énfasis en especies nativas y/o endémicas, priorizando las melíferas.
57. Acceder a los mecanismos financieros existentes como FONADEF y PNMCS mediante proyectos que certifiquen las acciones anteriores.
58. Utilizar los residuos de la finca para alimentar la lombricultura.
59. Empleo de los residuales de las cosechas en el alimento animal.
60. Empleo de los residuales de la micro industria que constituyan alimento animal.
61. Dar seguimiento a los planes de producción y sus estadísticas.
62. Cumplir con los compromisos crediticios.
63. Aplicación de biofertilizantes o bioestimulantes de producción nacional en la etapa de vivero.
64. Medir impacto del SAT.
65. Medir impacto SAR.
66. Realizar un estudio para el uso de energías renovables.
67. Chequear y controlar el consumo de combustible.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CENTROS DE COSTOS (FINCAS)

El polígono “Los Mosegui” abarca 37.34 ha, de ellas 35.00 ha dedicadas a la actividad agrícola, lo integran tres fincas, “Finca la Panchita, con 11.84 ha, “Finca la Llanada” con 17.76 ha y la “Finca El Paraíso” con 7.74 ha.

INFORMACIÓN POR COMPONENTE

Componente 1: Marcos legales, políticos e institucionales en sectores clave favoreciendo la generación de beneficios ambientales globales, en particular en materia de biodiversidad, manejo sostenible del suelo/lucha contra la degradación de l 524 a tierra, y manejo sostenible del bosques.

Implementación de la estrategia o programa de capacitación y sensibilización diferentes niveles.

Seminarios Decreto 60.

Total, de Capacitaciones Impartidas: __6__

Total, de Participantes: __150__

Taller de lecciones aprendidas segunda semana de marzo, Viñales El Rosario.

Temas: Fertilidad actual de los suelos del polígono Los Mosegui Viñales.

- Polígono municipal demostrativo para la conservación y mejoramiento del suelo, agua y bosques.
- Indicadores de calidad de suelos evaluados en el Polígono de Suelos, Bosques y Aguas “Los Mosegui”, CCS Rubén Martínez Villena, municipio Viñales.
- Diseño de fincas AP PNV-GV. Estudio de casos.
- Avances en la implementación del marco regulatorio para la conservación y mejoramiento de los suelos, incidencia con el proyecto ECOVALOR.

VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.

Programa de actividades para el año 2023 en el área de intervención Polígono Los Mosegui. Proyecto Ecovalor, Viñales, Pinar del Río.

28

Ley SAN. Ley de Soberanía Alimentaria y Seguridad Alimentaria y Nutricional.

Nivel Municipal: Todos los Indicadores hasta las bases productivas.

Programa de suelos.

Polígono. Fertilidad actual de los suelos del polígono Los Mosegui, Viñales.

- Principales factores limitantes.
- Categorías agroproductivas de los suelos del polígono Los Mosegui
- Muestreo y análisis en el laboratorio.
- Recomendación de enmendantes de suelo.
- Indicadores de calidad de suelos.
- Fertilidad de los suelos.
- Medidas de conservación de suelos en 4,00ha en el campo 5 de la finca La Panchita.

Programa de bioproductos.

- Producción de materia orgánica y humos de lombriz.
- Aplicación de materia orgánica.6,0 tn.
- Aplicación de relleno vegetal 30 m³.
- Aplicación de humos de lombriz 0,5 tn.
- Siembra de abonos verdes 1,00 ha.
- Biofert (Rhizobium) 5 kg.

Reciclaje de productos.

- Aplicación localizada en el surco de Humos de Lombriz en la labor agrotecnica de aparque de 0,5 ha de tabaco sol empalo en la finca La Llanada.
- Aplicación de 6,0 tn de materia orgánica en el cultivo del tabaco en las tres fincas del área de tabaco del polígono, a razón de 2,0 ta por fincas.
- Se aplicaron 30,0 m³ de relleno vegetal en las áreas de tabaco del polígono distribuidas en 10,0 m³ para cada finca, esta labor fue realizada en la preparación de suelos.

Control de Plagas

Polígono Los Mosegui	Plaguicidas Biológicos		Plaguicidas Botánicos y Minerales		Trampas	
	Nombre	Cantidad (L, kg ó U)	Nombre	Cantidad (L ó kg)	Tipo	Cantidad (U)
Finca El Paraíso	trichoderma	15kg	Cal tabaquina	9 kg 400 L	Amarilla	1
Finca La Panchita	trichorema	16kg	Tabaquina Cal	400 L 15 Kg	Amarilla	1
Finca La Llanada	Trichosave-34	15 Lts	Cal tabaquina	12 Kg 400 L	Amarilla	3

Artículo 19 Agroproductividad de los suelos.

Categoría Agro productiva de los Suelos del polígono de la CCS Jesús Martínez Villena, del municipio Viñales (ECOVALOR) Rendimiento en t/ha																				
Campos	ha	Suelo	Tomate		Frijol		Maíz		Tabaco		Yuca		Boniato		Plátano		Arroz		Pastos	
1	0,7	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
2	0,7	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
3	2,2	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
4	0,6	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
5	2,7	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
6	0,4	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
7	0,8	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
8	1,1	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
9	0,5	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
10	0,3	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
11	0,2	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
12	2,6	IIIB	2	22,2	2	2,1	2	2,8	2	1,4	2	15,2	2	13,5	2	20,1	4	1,5	1	1,0
13	0,9	VIA	2	21,1	2	1,9	2	2,4	2	1,2	2	14,8	2	13,5	2	17,0	4	1,5	1	1,0
14	0,7	VIA	2	21,1	2	1,9	2	2,4	2	1,2	2	14,8	2	13,5	2	17,0	4	1,5	1	1,0
15	2,7	VIA	2	21,1	2	1,9	2	2,4	2	1,2	2	14,8	2	13,5	2	17,0	4	1,5	1	1,0
16	0,5	VIA	2	21,1	2	1,9	2	2,4	2	1,2	2	14,8	2	13,5	2	17,0	4	1,5	1	1,0
17	2,5	VIA	2	21,1	2	1,9	2	2,4	2	1,2	2	14,8	2	13,5	2	17,0	4	1,5	1	1,0
18	1,5	VIA	2	21,1	2	1,9	2	2,4	2	1,2	2	14,8	2	13,5	2	17,0	4	1,5	1	1,0
19	3,4	XIXB	4	21,1	4	0,8	4	0,7	4	0,3	4	1,5	4	3,5	4	5,6	2	3,5	2	0,8
20	0,1	XIXB	4	21,1	4	0,8	4	0,7	4	0,3	4	1,5	4	3,5	4	5,6	2	3,5	2	0,8
21	0,2	VIA	2	21,1	2	1,9	2	2,4	2	1,2	2	14,8	2	13,5	2	17,0	4	1,5	1	1,0
22	9,3	XIXB	4	21,1	4	0,8	4	0,7	4	0,3	4	1,5	4	3,5	4	5,6	2	3,5	2	0,8
Total	35,7																			

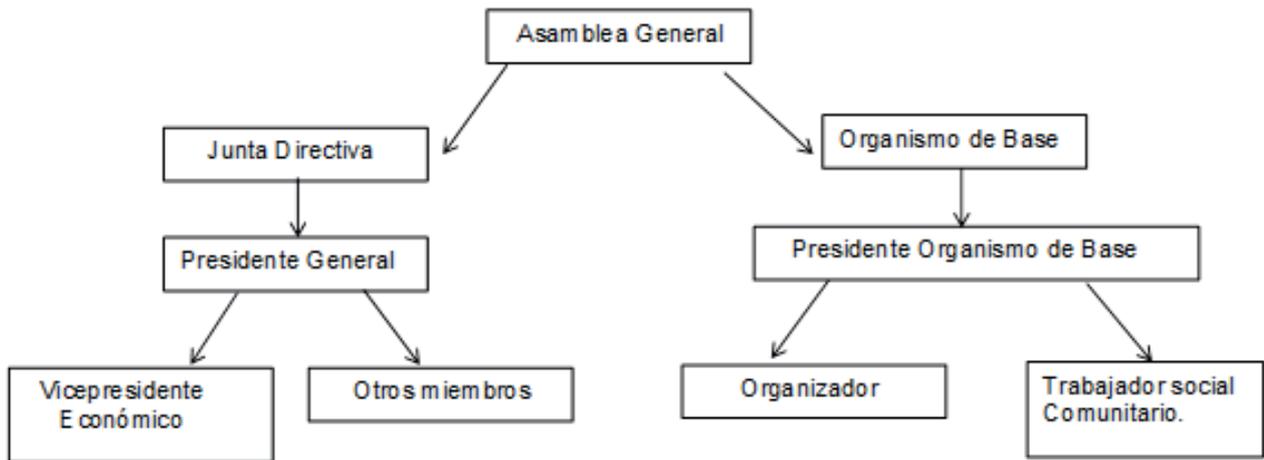
Observaciones: Los rendimientos que aparecen en la tabla, deben tomarse como una guía, ya que pueden experimentar variaciones de acuerdo al potencial productivo de las variedades de los cultivos que se siembren o planten.

Artículo 21. Manejo sostenible de los suelos.

1. Caracterización del área.
2. Límites geográficos.
3. Estructura organizativa
4. Uso del suelo según plan de desarrollo de la cooperativa.
5. Población por asentamientos.
6. Caracterización climática.
7. Relieve. Descripción general.
8. Suelos, Tipos y descripción general, principales procesos de degradación.
9. Vegetación.
10. Presencia de bosques naturales y extensión.
11. Relación de especies naturales que habitan la zona.

Organigrama de la CCS Rubén

Martínez Villena"



12. Servicios ofrecidos por el ecosistema.
13. Análisis económicos y productivos.
14. Financiamiento por la actividad de suelos.
15. Principales impactos productivos.
16. Principales impactos productivos.

Las plantaciones de tabaco superan las 300 000 posturas de la variedad Corojo 2012.

- Cierra el trimestre con más de 6000 cujes de tabacos cosechados.
- Realiza donación de producciones a la CCS Rubén Martínez Villena.
- Se realiza donación a los maestros de la escuela Julito Díaz.
- Con el apoyo del tractor se dio mantenimiento a 0.5 km de caminos en accesos al polígono.
- Con el apoyo del tractor se apoyó la construcción y reparación de casas de tabaco en la CCS Rubén Martínez Villena.
- Con el tractor y la trilladora se benefician campesinos de tres (4) Cooperativas con más de 350 prestaciones de servicios certificadas por los propios cooperativistas.
- Con el apoyo del tractor se transporta materia orgánica para la fertilización en áreas del polígono.

30

Producciones	UM	Cantidad	Importe
Vianda mercado	qq	30	13500.00
Frijol	qq	9.2	73600.00
Tomate	qq	14.7	11760.00
Leche de vaca	Lts	555	11100.00
Total			109960.00

Recomendaciones de enmendantes.

Campos	Área	%	CaCO ₃ (Dosis)		%	MgO(Dosis)		MO(ton/ha)	
	(ha)	Ca	Dosis(t/ha)	Cant(ton)	Mg	Dosis(t/ha)	Cant	Dosis(t/ha)	Cant
1	0,70	40,75	2,6	1,79	43,1			20,0	14,00
2	0,70	31,90	4,0	2,78	25,7			20,0	14,00
3	2,20	41,10			5,8	1,0	2,27	20,0	44,00
4	0,60	10,11			13,3	0,7	0,44	20,0	12,00
5	2,70	49,12	1,4	3,77	10,9	0,9	2,55	20,0	54,00
6	0,40	11,70			18,5	0,2	0,06	20,0	8,00
7	0,80	43,24	2,7	2,12	21,6			20,0	16,00
8	1,10	64,12			12,9	0,8	0,83	20,0	22,00
9	0,50	13,77			6,4	1,3	0,66	20,0	10,00
10	0,30	62,70			19,6	0,03	0,01	20,0	6,00
11	0,20	62,10			27,1			20,0	4,00
12	2,60	11,70			15,6	0,5	1,22	20,0	52,00
13	0,90	121,6			27,4			20,0	18,00
14	0,70	22,60			34,3			20,0	14,00
15	2,70	52,63	0,9	2,38	22,4			20,0	54,00
16	0,50	61,10			15,5	0,3	0,16	20,0	10,00
17	2,50	52,63	0,6	1,58	17,4	0,2	0,45	20,0	50,00
18	1,50	19,74	2,8	4,14	24,0			20,0	30,00
19	3,40	29,24	2,4	8,06	26,3			20,0	68,00
20	0,10	40,94	1,5	0,15	20,2			20,0	2,00
21	0,20	10,70			14,6	1,1	0,22	20,0	4,00
22	9,30	24,56	4,5	42,31	28,8			20,0	186,00
	34,60			67,28			8,87		692,00

32

Muestreo para determinar calidad de suelo y actividad biológica

- Calidad del Suelo.
- Actividad Biológica.
- Muestreo para analizar la posibilidad de usar capa de suelo como relleno vegetal., en áreas aledañas a un tranque.

Determinaciones.

- Respiración Basal.
- Caracterización Química.
 - Determinación de Materia Orgánica, Contenido de Fosfora y Potasio Asimilables.
 - Determinación de los valores de ph en muestras de suelo a dos profundidades [0-10 cm y 10-20 cm] en áreas de bosques, tabaco y pastos.
- Determinación del N mineral de los suelos.
- Nitrógeno mineral (mg N/100 gramos) en suelos dedicado a los cultivos de tabaco y pasto y en un bosque natural.
- grupos microbianos del suelo.

Biología de suelos.

- Conteo de grupos microbianos en las áreas de bosque, tabaco y pastos a las profundidades de 0-10 cm y 10-20 cm.
 - Respiración Basal.

Componente 2: Análisis Focalizados de Escenarios que orienten a los tomadores de decisiones sobre las implicaciones de diferentes cursos de acción en los sectores meta que afectan los recursos naturales y los valores ambientales globales.

Plataformas metodológicas elaboradas en la provincia y en formato SIG de las capas de factores limitantes.

Relación de los estudios reportados de servicios ecosistémicos. Indicar autor, año, tema, editorial, número, páginas, país (Incluir género para cada caso).

- Tesis doctorales
- Tesis Maestría
- Diplomado
- Participación en congresos y eventos científicos
- Artículos científicos
- Libros
- Tarjeta de registro

Sinergia con el Proyecto OPE-15 (Polígonos declarados en unas de las categorías del manejo sostenibles de las Tierras y preparación de expedientes).

DICTAMEN ACTUALIZADO

SOLICITUD PARA OPTAR POR EL RECONOCIMIENTO DE SITIO INICIADO EN MANEJO SOSTENIBLE DE TIERRAS



**POLIGONO "LOS MOSEGUI"
COOPERATIVA DE CRÉDITOS Y SERVICIOS
RUBEN MARTINEZ VILLENA**

MUNICIPIO VIÑALES

PROVINCIA PINAR DEL RÍO

AÑO 2022

Superficie agrícola beneficiada por año y total.

Año	Superficie agrícola beneficiadas
2021	37.34
2022	37.34
2023	37.34

33

Cofinanciamiento en el sector agropecuario.

Provincia: Pinar del Río.

Entidad: Departamento Provincial de Suelos.

Proyecto GEF/PNUD Incorporando consideraciones ambientales múltiples y sus implicaciones económicas, en el manejo de los paisajes, bosques y sectores productivos en Cuba. (ECOVALOR)

El Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos administrado por el ministerio de la Agricultura mediante el Departamento de Suelos de nuestra provincia ha cofinanciado en el polígono como área de intervención del Proyecto ECOVALOR un monto de 7813221,34. Este financiamiento se ejecutó mediante la aplicación de medidas de conservación y mejoramiento de suelos en los polígonos para la conservación del suelo, agua y bosques, capacitación sobre las lecciones aprendidas y extensión de los resultados a otras entidades del Ministerio de la Agricultura.

Dentro de las actividades fundamentales finan-

ciadas se encuentran:

- Aplicación de Materia Orgánica
- Aplicación de Relleno Vegetal
- Barreras vivas
- Hijos de piña para las barreras

Otras actividades que fueron certificadas y pagadas por el presupuesto del PNCMS en el municipio que tuvieron incidencia en el polígono. (ECOVALOR).

Estudio de Suelos para ordenamiento municipal.

- Estudio de suelos a las áreas de desarrollo Playuela y El Rosario.
- Taller provincial lecciones aprendidas Viñales.
- Estudio de Suelos, evaluación agroproductiva, y establecimiento de medidas de conservación de suelos en el polígono.
- Local para la producción de biofertilizantes en el Laboratorio Provincial de Suelos.

CONCLUSIONES

1. El trabajo permitió la construcción de un grupo interdisciplinario que se fue constituyendo a lo largo del desarrollo del proyecto que podrá continuar con sus colaboraciones en el futuro y por lo tanto su contribución a la toma de decisiones y la investigación científica en este tema.
2. El trabajo permitió también generar un documento de prioridades investigación que esperamos sea de utilidad a las Instituciones científicas del sector agropecuario que en un futuro esperamos poder hacer llegar a una comunidad científica más amplia a través de su publicación.
3. Se le está dando el uso adecuado a los medios donados por el proyecto con buenos resultados productivos nos referimos al sistema de riego, el tractor y la trilladora.

34

RECOMENDACIONES

1. A partir de los resultados en la campaña de frijol 2023 con el uso de abonos verdes, incluir experiencias en las áreas de intervención.
2. Sistemas de comercialización directa de las producciones en las áreas de intervención para abaratar precios de los mismos. (A partir de acuerdos con Los Gobiernos).
3. La diversificación de las producciones en las áreas de intervención.
4. Todas las áreas de intervención del Proyecto ECOVALOR presentar, Expediente de Manejo Sostenible de Tierra para el 2024.
5. Lograr que las áreas de intervención tengan vínculos estrechos con los distintos niveles de Educación.
6. Continuar la capacitación y preparación del personal en los sitios de intervención en temas de BSE y valoración económica.
7. Continuar con las actividades de mejoramiento y conservación de Suelos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Astier, M. Pérez-Agis, E.; Ortíz, T. y F. Mota 2007 Sustentabilidad de sistemas campesino después de cuatro años: el segundo ciclo de evaluación MESMIS. En: Sustentabilidad y campesinado. Seis experiencias agroecológicas en Latinoamérica (Astier, M. & J. Hollands eds.) p 85. GIRA-A. C.de C. V. Mundiprensa-México S. A. de C-, México.
2. Balvanera, P. y H. Cotler. 2007a. "Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos." *Gaceta Ecológica* Número Especial 84-85: 8-15.
3. Balvanera, P. y H. Cotler. 2007b. "Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones: retos y perspectivas." *Gaceta Ecológica* Número Especial 84-85: 117-123.
4. Balvanera, P., G. C. Daily, *et al.* (2001). "Conserving biodiversity and ecosystem services." *Science* 291: 2047.
5. Capra, L. & Zamorano Orozco, J. J. 2007. Volcanes activos en México. En: Nuevo Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía-UNAM.
6. Carpenter, S. R., R. DeFries, *et al.* (2006). "Millennium Ecosystem Assessment: research needs." *Science* 314: 257-258.
7. Costanza, R., R. d'Arge, *et al.* 1997. "The value of the world's ecosystem services and natural capital." *Nature* 387(6630): 253-260.
8. Chan, K. M. A., M. R. Shaw, *et al.* 2006. "Conservation planning for ecosystem services." *PLOS Biology* 4: 3379. DOI: 10.1371/journal.pbio.0040379.
9. Chartier, J. & S. Gabler 2001 Risk communication and government. Disponible en "Canadian Food Inspection Agency". Disponible www.inspection.gc.ca/english/corpaffr/publications/riscomm/riscomme.shtml.
10. Daily, G. C., Ed. 1997. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, D.C., Island Press.
11. Dunne, T. & L. B. Leopold 1978 *Water in Environmental Planning*. W. H. Freeman & Company, San Francisco.
12. Martínez, M. L., A. Intralawan, *et al.* 2007. "The coasts of our world: Ecological, economic and social importance." *Ecological Economics* 63: 254-272.
13. MA 2003. *Ecosystems and Human Well-being: a Framework for Assessment*. Washington, D.C., Island Press.
14. MA 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington DC.
15. Naidoo, R., A. Balmford, *et al.* 2008. "Global mapping of ecosystem services and conservation priorities." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 9495-9500.
16. Naidoo, R. and T. H. Ricketts 2006. "Mapping the economic costs and benefits of conservation." *PLOS Biology* 4: e360. DOI: 10.1471/journal.pbio.0040360.
17. National Research Council. 2000. *Nutrient requirements of Beef cattle*. National Academy Press. Washington, D.C.
18. Sarukhán, J., P. Balvanera, *et al.* (2007). Desarrollo interdisciplinario de modelos conceptuales y herramientas metodológicas para el estudio de los servicios ecosistémicos, Proyecto de Investigación-SEP CONACYT 50955, Universidad Nacional Autónoma de México. 83pp.
19. Zhang, W., T. H. Ricketts, *et al.* (2007). "Ecosystem services and dis-services to agriculture." *Ecological Economics* 64: 253-260.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Matanzas contó, desde el año 2018 con el Proyecto GEF/PNUD “Incorporando consideraciones ambientales múltiples y sus implicaciones económicas, en el manejo de los paisajes, bosques y sectores productivos en Cuba” (ECOVALOR), que vincula factores, procesos y ecosistemas de la naturaleza y busca incorporar a los agricultores y usufructuarios de tierras valoraciones económicas de las medidas ambientales a través del Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelo ,al igual que en otros programas ambientales de Cuba, incluye una estrategia provincial, sectorial y municipal en su ejecución se consideró, con una perspectiva integradora, y factores tales como:

- La aplicación de tecnologías a través de los polígonos para la explotación de los suelos y los recursos hídricos.
- El manejo de los sistemas agrícolas y el aprovechamiento de los residuales en función de la protección y rehabilitación de suelos degradados.
- La inclusión implementada a través del Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelos.
- La educación de las poblaciones residentes en las áreas afectadas por los procesos de degradación de los suelos.
- Valoraciones económicas de los servicios ecosistémicos prestados.

El presente informe de las actividades desarrolladas, corresponde a un esfuerzo realizado en conjunto entre los diversos actores que trabajaron en los objetivos estratégicos de los componentes del Proyecto y se destaca por su carácter innovador al reconocer los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de los servicios ecosistémicos brindada en el sector agropecuario; la importancia de reorientar la transferencia tecnológica de las valoraciones económicas de los servicios ecosistémicos, para que se rija por la demanda del sector; y la participación de las comunidades locales en el desarrollo provincial y municipales de estos servicios.

El objetivo de este trabajo es reportar los principales logros del proceso de Desarrollo del Plan de Acción 2018-2024. El análisis de trabajo ha aportado información relevante acerca del perfil organizativo el Departamento de Suelos de Matanzas. La estrategia contó con tres componentes temáticos, cada uno con sus respectivos objetivos y líneas de acción.

El documento incluye, además, un análisis del contexto en el cual se desenvuelven las actividades desarrolladas por las Dirección Provincial de Suelos, los especialistas municipales de los municipios de Limonar, Unión de Reyes y Jagüey Grande y los polígonos de ECOVALOR de esos municipios como parte de un solo sistema, para intensificar su participación en la implementación del proyecto en el ámbito político, económico y ambiental. Es evidente que resulta indispensable ampliar la base de la informatización que se logró en la actividad y articular su trabajo en estrategias de valoraciones económicas ambientales como la que presentamos aquí.

RESUMEN EJECUTIVO

Es evidente la importancia de las valoraciones económica de los servicios ecosistémicos del sector agropecuario, por lo que durante el periodo 2018-2024, se desarrollaron en la Provincia de Matanzas en tres polígonos de suelos de los municipios de Limonar, Unión de Reyes y Jaguey Grande estos estudios, en estrecha colaboración con la Unidad de Manejo provincial del Proyecto, perteneciente al CITMA que concluyó con la edición del informe final del libro Servicios Ecosistémicos valoración económica en la agricultura. Informe final (ISBN: 978-959-16-5177-8). En general en el país se ha observado en los últimos cinco años una constante preocupación en las valoraciones económicas de los servicios ambientales, la cual está asociada múltiples factores (económicos, sociales, ambientales, institucionales), tomando en cuenta que en el transcurso de los años, se han observado cambios en el clima de Cuba, se trabajó intensamente en el marco del Proyecto ECOVALOR para mostrar las acciones que permitieron calcular económicamente los SE que se prestaron al sector agropecuario de Matanzas en el documento se exponen las evidencias existentes de las actividades realizadas.

Trabajar en la sostenibilidad de la actividad agropecuaria a través de registro contable de los servicios ecosistémicos requiere la implementación de medidas de políticas que favorezcan dicho objetivo y que aporten a la adaptación de la zona y de la actividad al cambio climático, favorezcan además la conservación de los ecosistemas y sus servicios, conservación de suelos, extensionismo y capacitaciones a ganaderos e implementación de incentivos en el sector para apoyar estos estudios.

En relación al gobierno local, se definen líneas de política que pretenden apoyar a los productores para introducir prácticas sostenibles, enfocadas en el ecosistema con sus cálculos económicos con doble dividendo, mejorar la productividad de nuestros cultivos con un mayor porcentaje de utilidades a los productores.

Acciones realizadas por componentes:

Componente 1: Marcos legales, políticos e institucionales en sectores clave favoreciendo la generación de beneficios ambientales globales, en particular en materia de biodiversidad, manejo sostenible del suelo/lucha contra la degradación de la tierra, y manejo sostenible del bosque.

Marco regulatorio y legal que avala el estudio:

El uso e implementación el Decreto Ley 50. del 6 de agosto del 2021. "Sobre la conservación, mejoramiento y manejo sostenible de los suelos", Decreto 52. del 1 de septiembre "Reglamento del Decreto Ley 50" y Resoluciones del Ministro de la Agricultura No 524, 525 y 526, Constituyen el marco regulatorio para las actividades desarrolladas en las áreas de intervención del proyecto con los diferentes actores.

Capacitación:

Se han impartido y se siguen impartiendo capacitaciones a todos los niveles sobre estas normas legales para que sean de dominio por todos los usuarios del suelo y así lograr un impacto positivo en su aplicación. Se impartieron entre los años 2018-2024 capacitaciones a todas las formas productivas de la provincia con una participación de 1852 obreros de ellos 85 directivos, 120 técnicos y especialistas el resto obreros y campesinos de las diferentes formas de producción además estuvieron presentes 587 mujeres. También se les capacito a estudiantes del Politécnico de Agronomía Álvaro Reinoso de la provincia.

En cuanto a la Ley SAN, se han impartido capacitaciones sobre cómo hacerla más efectiva en el sector agroalimentario, para ella nos hemos basado en la aplicación de las indicaciones del decreto Ley 50/21 y las resoluciones que lo acompañan para incentivar el trabajo en este sentido

Implementación (Usar indicaciones Resolución 524):

Esta resolución ha sido implementada con la aplicación y certificación del PNCMS. A continuación, se muestran lo certificado por este programa a diferentes formas productivas desde el año 2018 hasta la fecha.

Tabla 1. Financiamiento certificado a los polígonos de protección de suelos, agua y bosques desde el año 2018 hasta el 2023.

Nota: en el presente año no se ha realizado certificación para el financiamiento en los polígonos, pero se ha hecho una extensión con la creación de centros de lombricultura en diferentes municipios de la provincia.

COFINACIAMIENTO AL PROYECTO INTERNACIONAL ECOVALOR				
Año	Municipio	Undad productiva	Medida	Valor en pesos
2016	Union de Reyes	CCS Antinio Lopez	Alicacion de Materia Organica	60876,00
2017	Union de Reyes	CCS Antonio Lopez	Aplicación de Materia Organica	47104,00
2018	Union de Reyes	CCS Antonio Lopez	Aplicación de Materia Organica	309475,76
2019	Union de Reyes	CCS Antonio Lopez	Aplicación de Materia Organica	146544,00
			Establecimiento de barreras vivas	20280,00
			Establecimiento de barreras muertas	24500,00
			Recogida de ostaculos	19144,80
			Drenage simple	47397,00
			Correccion de Carcavas	21104,00
			Canal de desviacion	18360,00
			Muros de piedras	12881,00
			Reparacion de canales	19584,00
			Construccion de canales	43296,00
Sud total				373090,80
2019	Jaguey Grande	CCS Insrael Leon	Aplicación de Materia Organica	152371,90
			Construccion de canales	2550,00
			Recogida de ostaculos	74281,53
Sudtotal				229203,43
total Año 2019				602294,23
2020	Union de Reyes	CCS Antonio Lopez	Aplicación de Materia Organica	49200,00
			Rectificacion de carcavas	760,00
			Construccionde zanjas	22200,00
Sudtotal				72160,00
	Jaguey Grande	CCS Insrael Leon	Aplicación de Materia Organica	478080,00
			Recogida de ostaculos	58370,00
Sudtotal				536450,00
Total Año 2020				608610,00
Año 2021	Union de Reyes	CCS Antonio Lopez	Aplicación de Materia Organica	274460,00
			Construccion de Zanjas	36177,00
			Plantacionde Frutales y forestales	7395,99
			Recogida de ostaculos	16952,40
			Barreras de piedra	9055,00
Sud total Unidad				344040,39
	Jaguey Grande	CCS Insrael Leon	Aplicación de Materia Organica	1486984,00
Sud total Unidad				1486984,00
Total año 2021				1831024,00
Año 2022	Union de Reyes	CCS Antonio Lopez	Aplicación de Materia Organica	178700,00
			Recogida de Ostaculos	114423,60
	Matanzas	Laboratorio Provincial de Suelos	Laboratorio	765256,52
Sud Total				1058380,12
Total Año 2022				1058380,12
	Union de Reyes	CCS Antonio Lopez		377240,24
	Matanzas	Laboratorio Provincial de Suelos	Laboratorio	269545,18
Sud Total				646785,42
Total Año 2023				646785,42
Total General				4747093,77

Componente 2: Análisis Focalizados de Escenarios que orienten a los tomadores de decisiones sobre las implicaciones de diferentes cursos de acción en los sectores meta que afectan los recursos naturales y los valores ambientales globales.

La metodología elaborada y utilizada para realizar acciones de beneficios ambientales no solo se llevó a cabo en los polígonos, sino también se extendió a otros municipios de la provincia. Este proceso se realizó con el objetivo de evaluar y cuantificar los impactos positivos que determinadas acciones pudieran tener en el agroecosistema de dichos municipios. Estas metodologías fueron:

- Evaluar las implicaciones (pérdidas o ganancias económicas) de implementar diferentes alternativas de intervención en un sistema de producción ganadero, teniendo en cuenta el aporte de servicios ecosistémicos y la internalización de externalidades.
- Proponer un modelo de gestión económica sostenible para el sistema de producción ganadero, que sea viable a largo plazo y que garantice un balance adecuado entre producción de alimentos y manejo sostenible del agroecosistema.
- Diseñar y proponer nuevos esquemas de análisis que incorporen a los procesos de toma de decisiones a diferentes niveles, la evaluación de externalidades y la generación de beneficios ambientales, como criterios que demuestren la viabilidad de las políticas públicas asociadas a la actividad ganadera del país, en términos agrícolas, ambientales y económicos.
- Proporcionar recomendaciones para la reforma política que conlleven a soluciones económico-ambientales a la problemática de la producción sostenible de alimentos en la actividad ganadera, que sean viables y replicables hacia otros sitios con características y condiciones similares a las del área de estudio.

Estrategia para la aplicación del cuestionario al productor:

Se prevé que a nivel territorial se creen capacidades para aplicar la encuesta al productor a una muestra de productores seleccionados de los tres municipios. Sobre el tema de la muestra se dan dos criterios: aplicar la encuesta a un 10% del total de productores y aplicar la encuesta a un 10% del total de formas productivas.

En cualquier variante que se decida aplicar, se tendrá en cuenta productores con resultados favorables, malos y medios. En caso de aplicarse mediante hojas impresas, el coordinador provincial reproduciría las encuestas a aplicar. También se discute sobre las condiciones a nivel territorial en cuanto a conectividad y desplazamiento de los encuestadores, que no siempre favorecen su aplicación bajo las condiciones actuales.

Tanto para la recogida de datos como para la aplicación de la encuesta, se da como fecha límite el 10 de mayo de 2023, para que dé tiempo a su procesamiento e incorporación a la modelación de los escenarios.

40

Tesis de grado, maestrías y doctorados:

Se defendió la tesis de maestría “Reserva de carbono orgánico de los suelos Ferralíticos Rojos en el polígono de suelo, agua y bosque Los Olivas, Matanzas y su papel frente al cambio climático”, de la autora Ing. Leamnet Sánchez Pedroso y los tutores Dr. C. Miguel Soca Núñez y Dra. C. Clara García Ramos.

Participación en congresos y eventos científicos:

Se ha participado en eventos científicos UNISOC 2024.

A continuación, se exponen los resultados de la evaluación sobre la valoración económica de los BSE de las fincas “Los Olivas”, “La Candelaria” y “El Dorado” para la conservación y mejoramiento de suelos, aguas y bosques en los municipios de Jagüey Grande, Unión de Reyes y Limonar, respectivamente.

Valoración Económica Total del la Finca “Los Olivas”, municipio Jaguey Grande. Año 2023.

Valor de uso

Valor de uso directo:

Tabla 13. Ingresos por ventas durante el año 2023, comportamiento resumen:

Finca: Los Olivas Año 2023			
Producto	UM	Cantidad	Importe
Guayaba	Tn	16.5	716100.00
Plátano	Tn	51	1 071 000.00
Col	Tn	25	542500.00
Tomates	Tn	52.5	2 100 000.00
Pimientos	Tn	12	600000.00
Cebollas	Tn	23.8	169391.00
Pepino	Tn	10	315 000.00
Carne de cerdo	Tn	12.85	144632.8
Total	Tn	203.65	5658623.00

Comportamiento del gasto de agua durante el año 2023.

Tabla 12. Productividad promedio anual del agua en Los Olivas.

Polígono	Finca	Cultivo (10 ha)	Total agua/cultivo (m³)	Producción total (tn)	Productividad del agua m³/tn y m³/kg
"Israel León La Rosa"	Los Olivas	Plátano	250	200.7	y 4.13

Fuente: elaboración propia

- Tiempo de seca
 - $250 \text{ m}^3 \times 35 \text{ ha} \times 840 \text{ m}^3 \text{ de riegos} \times 7.5\text{\$} = 55125.00\text{\$}$
- Tiempo de lluvias
 - $250 \text{ m}^3 \times 35 \text{ ha} \times 200 \text{ m}^3 \text{ de riegos} \times 7.5\text{\$} = 13125.00\text{\$}$

41

La Finca Los Olivas tiene fuentes de aguas superficiales y subterráneas que son suficientes para cubrir las necesidades de los cultivos, lo que requiere de un uso más racional de este recurso. Generalmente, la fuente fundamental son las aguas subterráneas, cuenta con cinco pozos profundos.

Valor de Uso Indirecto:

Control de la erosión.

Acciones para la estabilización de los suelos como: la remoción de carbono por el suelo; la remoción de carbono por biomasa forestal, entre otros.

Provincia: Matanzas	Finca: Los Olivas	Fecha de cierre: Dic/2023	Informado por: Ramón González Perdomo	
Programa de mejoramiento y conservación de suelos.				
(Nombre)	Actividad	Ha	Certificación CUP	Fuente de verificación/Observaciones
Finca Los Olivas	Acciones de estabilización de suelos: enmiendas orgánicas y mantenimiento a las medidas de control de la erosión (barreras de piedras)	72.6	1486984.00	Productor/Económico CCS y expediente de certificación de PNCMS copia en la entidad, en Delegación y Dpto. prov. Suelos

Valor de No Uso:

Valor de Opción:

- Ingresos por venta de materias primas para abonos orgánicos.

Provincia: Matanzas	Polígono: Jaguey Grande	Fecha de cierre: Dic/2023	Informado por: Ramón González Perdomo		
Producción y uso de abonos orgánicos.					
Finca	Humus de lombriz (en toneladas)	Compost (en toneladas)	Otras materias orgánicas (en toneladas)		Fuente de verificación / Observaciones
	Producido	Producido	Tipo	Producido	
1		405.2	Cachaza	22	Productor/Económico CCS
2		348.2	-	-	Productor/Económico CCS
3		410.4	Capotillo de arroz	15	Productor/Económico CCS
4		395.6	Residuos de cosecha	10	Productor/Económico CCS
5		492.64	-	-	Productor/Económico CCS
Polígono		2052.04		47	Productor/Económico CCS

El polígono produce anualmente 85 toneladas de humus de lombriz, y recoge de las fincas ganaderas un total de 7300 tn en año para abono orgánico. Todo ello es utilizado en el mejoramiento de su suelo y el de la cooperativa a la que pertenece.

En el futuro y con el mejoramiento de las condiciones de trabajo, se prevé incrementar esta producción de humus de lombriz y utilizar el estiércol vacuno de conjunto con otras materias primas para producir abono orgánico y venderles a otros campesinos de la zona.

42

Se debe tener en cuenta que, una tonelada de materia orgánica a base de estiércol vacuno, 500 pesos. Tomando en consideración que el polígono y el resto de la cooperativa, necesitan para abonar sus tierras 280 toneladas de abono, podrían ser vendidas entonces, 80 toneladas.

De ellas:

80 toneladas de Abono orgánico x pesos=40 000.00 pesos.

Se espera un ingreso por las ventas de abono orgánico de 40 000.00 pesos

Se proyecta una producción futura de 189 toneladas anuales de humus de lombriz y un levantamiento de siete centros de lombricultura con la finalidad de venderle a todo el polo productivo, con una producción anual de 100 tn por cada centro de producción.

Ingresos por ventas de madera:

El polígono cuenta con 2.5 ha de bosque, en el cual se conformaron 10 parcelas de 400 m² (20x20) lo que representa el 3.57% del área total.

Fue calculado el volumen sin corteza de cada especie existente, a partir de esos datos y tomando en consideración que del volumen de madera total solo es aprovechable el 40% del mismo se obtuvo el rendimiento de la madera por cada una de las especies.

Se calculó el valor comercial de la madera por cada una de las especies, de la siguiente manera:

El Rendimiento de la madera x precio por m³=Valor Comercial

La sumatoria de todos los valores comerciales por cada especie es de 3578500,868, el cual constituye el ingreso que percibirían los productores del polígono por el aprovechamiento de la madera.

Valor de retención de carbono:

El inventario se realizó mediante un muestreo al azar de 16 especies, para cubrir la mayor área del terreno, donde se levantaron 10 parcelas rectangulares de 20 m x 20 m (400 m²), distribuidas a 100 m una de otra, donde se identificaron todas las especies por los diferentes estratos: herbáceo: hasta 0,99 m, arbustivo: de 1 a 4,99 m y arbóreo: mayor de 5 m, según la metodología de (Álvarez y Varona 2006), a cada una de ellas se le midió el diámetro a 1.30 (d 1.30) con una cinta diamétrica y la altura, de acuerdo con, citado por (Ortiz y Carrera) (2002), con una apreciación visual.

A todos los árboles de cada parcela se les midió el diámetro a 1,30 m del suelo con una cinta diamétrica; la altura total se midió con una regla graduada en centímetros cuando no superó los tres metros y cuando fue mayor, con un hipsómetro de Blume Leiss (Suunto). La retención de carbono en el SAF se evaluó por la metodología Mercadet y Álvarez (2005); Mercadet y Álvarez (2009). Todos los datos obtenidos fueron procesados con un fichero confeccionado en Microsoft Office Excel 2010.

La biomasa es el peso seco del material vegetal de los árboles descrito por Dauber *et al.* (2001), acumulado como resultado del proceso de fotosíntesis, en el cual ocurre la fijación del carbono atmosférico. El cálculo del carbono retenido por la biomasa en el sistema agroforestal se describe a continuación:

El volumen de los fustes de árboles se convirtió en toneladas de biomasa:

- $BMF (t) = \text{volumen (m}^3) \times \text{densidad básica de la especie (kg/m}^3) / 1000$.
- $BMF (t) = 781139.42 \text{ m}^3 \times 0.75 \text{ kg/m}^3 / 1000$
- $BMF (t) = 585.85 \text{ t}$

La biomasa correspondiente a las ramas y follaje (biomasa aérea), se calculó utilizando el Factor de Expansión de la Biomasa cuyo valor es 1,74 (Brown, 1997 y Segura, 2001), quedando:

- $BMA (t) = BMF (t) \times FEB (s/u)$.
- $BMA (t) = 585.85 \text{ t} \times 1.74 (s/u)$.
- $BMA (t) = 1019.37 \text{ t}$

43

La biomasa de las raíces (BMR) se estimó multiplicando la biomasa del fuste por el valor por defecto 0,3 (Loguercio, 2002):

- $BMR (t) = 0,3 \times BMF (t)$.
- $BMR (t) = 0,3 \times 585.85 \text{ t}$
- $BMR (t) = 175.75 \text{ t}$

La biomasa total (BMT) fue calculada como la suma de sus componentes.

- $BMT (t) = BMF (t) + BMA (t) + BMR (t)$.
- $BMT (t) = 585.85 \text{ t} + 1019.37 \text{ t} + 175.75 \text{ t}$
- $BMT (t) = 1780.97 \text{ t}$

El carbono retenido (CR) por las especies se calculó utilizando la fracción de carbono en la madera (FCM) determinada para las condiciones de Cuba por Mercadet *et al.* (2011). El carbono retenido en la biomasa total (CRBT) se calculó utilizando la fracción de contenido de carbono en la madera (FCCM) determinada para las condiciones de Cuba por Mercadet *et al.* (2011):

- $CRBT (t) = BMT (t) \times FCCM$
- $CRBT (t) = 1780.97 \text{ t} \times 7.71$
- $CRBT (t) = 13731.2 \text{ t}$

Conversión del carbono calculado a carbono equivalente (CO₂e):

Para calcular cuánto representó el carbono retenido, en toneladas de CO₂ removido de la atmósfera, se multiplicó por 44/12 (3,67 t CO₂), que es la relación existente entre el peso total de la molécula de CO₂ (44) y del átomo de carbono (12) (Díaz y Molano, 2001).

- $(CO_2e) = CRBT (t) \times 3.67 t CO_2$
- $(CO_2e) = 13731.2 t \times 3.67 t CO_2$
- $(CO_2e) = 50393.5 t$

Las especies del estudio retienen un total de 13731.2 t de carbono, a razón de 50393.5 t por individuo.

- El valor de la retención de carbono se calcula de la manera siguiente:
 - $MCR = \text{volumen} \times \text{densidad} \times 0.45$
 - $MCR = 781139.42 m^3 \times 0.75 kg/m^3 \times 0.45$
 - $MCR = 263634.54 t \times 24 CUP$
 - $MCR = 6327228.9 \$ CUP$

Luego de haber realizado los cálculos anteriores, correspondientes a cada uno de los valores de uso y de no uso definidos se puede realizar la valoración económica preliminar del polígono.

Este valor está sesgado pues el polígono cuenta con otros valores, los cuales, por no contar con la información suficiente no fue posible su cálculo Valor Económico Total= Valor de Uso+Valor de No Uso

- Valor Económico Total=VD+VI+VO
- $VET = 5658623.00 + 68250.00 + 1486984.00 + 40000.00 + 3578500.86 + 6327228.9$ pesos
- $VET = 17159586.8$ pesos
- Se puede agregar, entonces que el polígono Los Olivas posee un valor estimado de 17159586.8 pesos.

Este valor está sesgado pues el polígono cuenta con otros valores, los cuales, por no contar con la información suficiente no fue posible su cálculo, por ejemplo: la remoción de carbono por el suelo; la remoción de carbono por biomasa forestal, entre otros.

44

Valoración Económica Total de la Finca “La Candelaria”, municipio Unión de Reyes. Año 2023.

Valor de Uso:

Valor de Uso Directo:

Comportamiento de los Ingresos por ventas durante el año 2023.

Finca: La Candelaria			
Producto	UM	Cantidad	Importe
Yuca	Tn	46.5	976500.00
Malanga	Tn	56.2	2248000.00
Calabaza	Tn	39	585000.00
Tomate	Tn	77.3	3092000.00
Frijol	Tn	25.6	256000.00
Fruta Bomba	Tn	30.2	241600.00
Total	Tn	274.8	7399100.00

Valor de Uso Indirecto:

Control de la erosión.

Acciones para la estabilización de los suelos como: la remoción de carbono por el suelo; la remoción de carbono por biomasa forestal, entre otros.

Provincia: Matanzas	Finca: La Candelaria	Fecha de cierre: Dic/2023	Informado por: Enrique Cepero Zamora	
Programa de mejoramiento y conservación de suelos.				
(Nombre)	Actividad	Ha	Certificación CUP	Fuente de verificación/ Observaciones
Polígono Antonio López	Acciones de conservación y mejoramiento de suelos: Aplicación de materia orgánica y recogidas de obstáculos.	15.8	293123.6	Productor/Económico CCS

Valor de No Uso:

Valor de Opción:

Ingresos por venta de materias primas para abonos orgánicos.

Provincia: Matanzas	Finca: La Candelaria	Fecha de cierre: Dic/2023	Informado por: Enrique Cepero Zamora		
Producción y uso de abonos orgánicos.					
Finca	Humus de lombriz (en toneladas)	Compost (en toneladas)	Otras materias Orgánicas (en toneladas)		Fuente de verificación / Observaciones
	Producido	Producido	Tipo	Producido	
1	-	12	Cachaza	10	Productor/ Económico CCS
2	-	17.6	-	-	Productor/ Económico CCS
3	-	10	-	-	Productor/ Económico CCS
4	-	15	Residuos de cosecha	15	Productor/ Económico CCS
Polígono	-	54.62	-	25	Productor/ Económico CCS

El polígono recoge de las fincas ganaderas un total de 45 625 tn en año para abono orgánico. Todo ello es utilizado en el mejoramiento de su suelo y el de la cooperativa a la que pertenece.

En el futuro y con el mejoramiento de las condiciones de trabajo, se prevé realizar un centro de lombricultura de aproximadamente 62 m² para un pronóstico de producción anual de 46.5 tn, para esta producción de humus de lombriz se utilizaría el estiércol vacuno de conjunto con otras materias primas para producir abono orgánico y venderles a otros campesinos de la zona.

Se debe tener en cuenta que, una tonelada de materia orgánica a base de estiércol vacuno, 500 CUP. Tomando en consideración que el Polígono y el resto de la cooperativa, necesitan para abonar sus tierras 1600 toneladas de abono, podrían ser vendidas entonces, 600 toneladas.

De ellas:

600 toneladas de Abono orgánico x 500 pesos=300 000.00 CUP.

Se espera un ingreso por las ventas de abono orgánico de 300 000.00 CUP

Se proyecta una producción futura de 259.5 toneladas anuales de humus de lombriz y un levantamiento de 4 centros de lombricultura con la finalidad de venderle a todo el polo productivo, con una producción anual hasta 100 tn por cada centro de producción.

Ingresos por ventas de madera:

El polígono cuenta con 1ha de bosque, en el cual se conformaron 8 parcelas de 400 m²(20x20) lo que representa el 2.5% del área total.

Fue calculado el volumen sin corteza de cada especie existente, a partir de esos datos y tomando en consideración que del volumen de madera total solo es aprovechable el 40% del mismo se obtuvo el rendimiento de la madera por cada una de las especies.

Se calculó el Valor comercial de la madera por cada una de las especies, de la siguiente manera:

El Rendimiento de la madera x precio por m³=Valor Comercial

La sumatoria de todos los valores comerciales por cada especie es de el cual constituye el ingreso que percibirían los productores del polígono por el aprovechamiento de la madera.

Luego de haber realizado los cálculos anteriores, correspondientes a cada uno de los valores de uso y de no uso definidos se puede realizar la valoración económica preliminar del polígono.

Valor de retención de carbono:

El inventario se realizó mediante un muestreo al azar de 25 especies, para cubrir la mayor área del terreno, donde se levantaron 15 parcelas rectangulares de 20 m x 20 m (400 m²), distribuidas a 100 m una de otra, donde se identificaron todas las especies por los diferentes estratos: herbáceo: hasta 0,99 m, arbustivo: de 1 a 4,99 m y arbóreo: mayor de 5 m, según la metodología de (Álvarez y Varona) (2006), a cada una de ellas se le midió el diámetro a 1.30 (d 1.30) con una cinta diamétrica y la altura, de acuerdo con, citado por (Ortiz y Carrera) (2002), con una apreciación visual.

A todos los árboles de cada parcela se les midió el diámetro a 1,30 m del suelo con una cinta diamétrica; la altura total se midió con una regla graduada en centímetros cuando no superó los tres metros y cuando fue mayor, con un hipsómetro de Blume Leiss (Suunto). La retención de carbono en el SAF se evaluó por la metodología Mercadet y Álvarez (2005); Mercadet y Álvarez (2009). Todos los datos obtenidos fueron procesados con un fichero confeccionado en Microsoft Office Excel 2010.

La biomasa es el peso seco del material vegetal de los árboles descrito por Dauber *et al.* (2001), acumulado como resultado del proceso de fotosíntesis, en el cual ocurre la fijación del carbono atmosférico. El cálculo del carbono retenido por la biomasa en el sistema agroforestal se describe a continuación:

El volumen de los fustes de árboles se convirtió en toneladas de biomasa:

- $BMF (t) = \text{volumen (m}^3) \times \text{densidad básica de la especie (kg/m}^3) / 1000$.
- $BMF (t) = 781139.42 \text{ m}^3 \times 0.75 \text{ kg/m}^3 / 1000$
- $BMF (t) = 585.85 \text{ t}$

La biomasa correspondiente a las ramas y follaje (biomasa aérea), se calculó utilizando el Factor de Expansión de la Biomasa cuyo valor es 1,74 (Brown, 1997 y Segura, 2001), quedando:

- $BMA (t) = BMF (t) \times FEB (s/u)$.
- $BMA (t) = 585.85 \text{ t} \times 1.74 (s/u)$.
- $BMA (t) = 1019.37 \text{ t}$

46

La biomasa de las raíces (BMR) se estimó multiplicando la biomasa del fuste por el valor por defecto 0,3 (Loguercio, 2002):

- $BMR (t) = 0,3 \times BMF (t)$.
- $BMR (t) = 0,3 \times 585.85 \text{ t}$
- $BMR (t) = 175.75 \text{ t}$

La biomasa total (BMT) fue calculada como la suma de sus componentes.

- $BMT (t) = BMF (t) + BMA (t) + BMR (t)$.
- $BMT (t) = 585.85 \text{ t} + 1019.37 \text{ t} + 175.75 \text{ t}$
- $BMT (t) = 1780.97 \text{ t}$

El carbono retenido (CR) por las especies se calculó utilizando la fracción de carbono en la madera (FCM) determinada para las condiciones de Cuba por Mercadet *et al.* (2011). El carbono retenido en la biomasa total (CRBT) se calculó utilizando la fracción de contenido de carbono en la madera (FCCM) determinada para las condiciones de Cuba por Mercadet *et al.* (2011):

- $CRBT (t) = BMT (t) \times FCCM$
- $CRBT (t) = 1780.97 \text{ t} \times 7.71$
- $CRBT (t) = 13731.2 \text{ t}$

Conversión del carbono calculado a carbono equivalente (CO₂e):

Para calcular cuánto representó el carbono retenido, en toneladas de CO₂ removido de la atmósfera, se multiplicó por 44/12 (3,67 t CO₂), que es la relación existente entre el peso total de la molécula de CO₂ (44) y del átomo de carbono (12) (Díaz y Molano, 2001).

- (CO₂e)=CRBT (t) x 3.67 t CO₂
- (CO₂e)=13731.2 t x 3.67 t CO₂
- (CO₂e)=50393.5 t

Las especies del estudio retienen un total de 13731.2 t de carbono, a razón de 50393.5 t por individuo.

El valor de la retención de carbono se calcula de la manera siguiente:

- MCR=volumen x densidad x 0.45
- MCR=781139.42 m³ x 0.75 kg/m³ x 0.45
- MCR=263634.54 t X 24 CUP
- MCR=6327228.9 CUP

Luego de haber realizado los cálculos anteriores, correspondientes a cada uno de los valores de uso y de no uso definidos se puede realizar la valoración económica preliminar del polígono.

Este valor está sesgado pues el polígono cuenta con otros valores, los cuales, por no contar con la información suficiente no fue posible su cálculo .

Valor Económico Total=Valor de Uso+Valor de No Uso

Valor Económico Total=VD+VI+VO

VET=1543500.00 +293123.6+300 000.00 CUP

VET=2136624.00 CUP

Se puede agregar, entonces que el polígono Los Danieles posee un valor estimado de 2 136 624.00 CUP.

47

Este valor está sesgado pues el polígono cuenta con otros valores, los cuales, por no contar con la información suficiente no fue posible su cálculo, por ejemplo: la remoción de carbono por el suelo; la remoción de carbono por biomasa forestal, entre otros.

Valoración Económica Total de la Finca "El Dorado", municipio Limonar. Año 2023.

Valor de Uso

Valor de Uso Directo:

Tabla 18. Comportamiento de los Ingresos por ventas durante el año 2023.

Finca: "El Dorado"		
Producto	Cantidad (tn)	Importe (CUP)
King grass	180.2	54 060.00
Caña de azúcar	205.6	131 584.00
Total	385.8	185 644.00

Fuente: Elaboración propia

Valor de Uso Indirecto: En este caso en la Finca El Dorado no se muestran resultados sobre estudios realizados del control de la erosión.

Valor de No Uso:

Valor de Opción:

Ingresos por venta de materias primas para abonos orgánicos.

Provincia: Matanzas		Finca: El Dorado		Fecha de cierre: Dic/2023		Informado por: Aurelio Tamayo Zamora	
Producción y uso de abonos orgánicos							
Finca	Humus de lombriz (en tn)	Compost (en tn)	Otras materias Orgánicas (en toneladas)		Fuente de verificación / Observaciones		
	Producido	Producido	Tipo	Producido			
1	-	12	Cachaza		10	Productor/ Económico CCS	
2	-	17.6	-		-	Productor/ Económico CCS	
3	-	10	-		-	Productor/ Económico CCS	
4	-	15	Residuos de cosecha		15		
Polígono	-	54.62	-		25	Productor/ Económico CCS	

El Polígono recoge de las fincas ganaderas un total de 1 395 tn al año para abono orgánico. Todo ello es utilizado en el mejoramiento de su suelo y el de la cooperativa a la que pertenece.

En el futuro y con el mejoramiento de las condiciones de trabajo, se prevé realizar un centro de lombricultura de aproximadamente 45.1 m² para un pronóstico de producción anual de 33.8 tn. Esta producción de humus de lombriz utilizaría el estiércol vacuno de conjunto con otras materias primas para producir de abono orgánico y venderles a otros campesinos de la zona.

48 Se debe tener en cuenta que una tonelada de materia orgánica a base de estiércol vacuno, equivale a 500 CUP. Tomando en consideración que el polígono y el resto de la cooperativa necesitan para abonar sus tierras 721.6 tn de abono, podrían ser vendidas entonces 674 tn, por lo que se espera un ingreso por las ventas de abono orgánico de 337 000 CUP.

Se proyecta una producción futura de 259.5 tn anuales de humus de lombriz y un levantamiento de cuatro centros de lombricultura con la finalidad de venderle a todo el polo productivo, con una producción anual de 100 tn por cada centro de producción.

Valor de retención de carbono:

El inventario se realizó mediante un muestreo al azar de 20 especies, para cubrir la mayor área del terreno, donde se levantaron 6 parcelas rectangulares de 20 m x 20 m (400 m²), distribuidas a 100 m una de otra, Se identificaron todas las especies por los diferentes estratos: herbáceo: hasta 0,99 m; arbustivo: de 1 a 4,99 m; y arbóreo: mayor de 5 m, según la metodología de Álvarez y Varona (2006). A cada una de ellas se le midió el diámetro a 1.30 (d 1.30) con una cinta diamétrica y la altura, de acuerdo con lo citado por Ortiz (2002), con una apreciación visual.

A todos los árboles de cada parcela se les midió el diámetro a 1,30 m del suelo con una cinta diamétrica; la altura total se midió con una regla graduada en centímetros cuando no superó los tres metros y cuando fue mayor, con un hipsómetro de Blume Leiss (Suunto). La retención de carbono en el SAF se evaluó por la metodología Mercadet y Álvarez (2005; 2009). Todos los datos obtenidos fueron procesados con un fichero confeccionado en Microsoft Office Excel 2010.

La biomasa es el peso seco del material vegetal de los árboles, descrito por Dauber *et al.*, (2001), acumulada como resultado del proceso de fotosíntesis, en el cual ocurre la fijación del carbono atmosférico. El cálculo del carbono retenido por la biomasa en el sistema agroforestal se describe a continuación:

El volumen de los fustes de árboles se convirtió en toneladas de biomasa:

$$\text{BMF (t)} = \text{volumen (m}^3\text{)} \times \text{densidad básica de la especie (kg/m}^3\text{)} / 1000$$

$$\text{BMF (t)} = 12.0908 \text{ m}^3 \times 0.70 \text{ kg/m}^3 / 1000$$

$$\text{BMF (t)} = 84.63 \text{ tn}$$

La biomasa correspondiente a las ramas y follaje (biomasa aérea), se calculó utilizando el Factor de Expansión de la Biomasa cuyo valor es 1,74 (Brown, 1997 y Segura, 2001), quedando:

$$\text{BMA (t)} = \text{BMF (tn)} \times \text{FEB (s/u)}$$

$$\text{BMA (t)} = 84.63 \text{ tn} \times 1.74 \text{ (s/u)}$$

$$\text{BMA (t)} = 147.2 \text{ tn}$$

La biomasa de las raíces (BMR) se estimó multiplicando la biomasa del fuste por el valor por defecto 0,3 (Loguercio, 2002):

$$\text{BMR (t)} = 0.3 \times \text{BMF (tn)}$$

$$\text{BMR (t)} = 0.3 \times 84.63 \text{ tn}$$

$$\text{BMR (t)} = 25.38 \text{ tn}$$

La biomasa total (BMT) fue calculada como la suma de sus componentes:

$$\text{BMT (t)} = \text{BMF (t)} + \text{BMA (t)} + \text{BMR (t)}$$

$$\text{BMT (t)} = 84.63 \text{ tn} + 147.2 \text{ tn} + 25.38 \text{ tn}$$

$$\text{BMT (t)} = 257.2 \text{ tn}$$

El carbono retenido (CR) por las especies se calculó utilizando la fracción de carbono en la madera (FCM) determinada para las condiciones de Cuba por Mercadet *et al.* (2011). El carbono retenido en la biomasa total (CRBT) se calculó utilizando la fracción de contenido de carbono en la madera (FCCM) determinada para las condiciones de Cuba por Mercadet *et al.* (2011):

$$\text{CRBT (t)} = \text{BMT (tn)} \times \text{FCCM}$$

$$\text{CRBT (t)} = 257.2 \text{ tn} \times 7.71$$

$$\text{CRBT (t)} = 1983.08 \text{ tn}$$

Conversión del carbono calculado a carbono equivalente (CO₂e):

Para calcular cuánto representó el carbono retenido, en toneladas de CO₂ removido de la atmósfera, se multiplicó por 44/12 (3,67 tn CO₂), que es la relación existente entre el peso total de la molécula de CO₂ (44) y del átomo de carbono (12) (Díaz y Molano, 2001).

$$(\text{CO}_2\text{e}) = \text{CRBT (t)} \times 3.67 \text{ tn CO}_2$$

$$(\text{CO}_2\text{e}) = 1983.08 \text{ tn} \times 3.67 \text{ t CO}_2$$

$$(\text{CO}_2\text{e}) = 7277.93 \text{ tn}$$

Las especies del estudio retienen un total de 1983.08 tn de carbono, a razón de 7277.93 tn por individuo.

El valor de la retención de carbono se calcula de la manera siguiente:

$$\text{MCR} = \text{volumen} \times \text{densidad} \times 0.45$$

$$\text{MCR} = 12.0908 \text{ m}^3 \times 0.70 \text{ kg/m}^3 \times 0.45$$

$$\text{MCR} = 38086.02 \text{ tn} \times 24 \text{ CUP}$$

$$\text{MCR} = 914064.48$$

Luego de haber realizado los cálculos anteriores, correspondientes a cada uno de los valores de uso y de no uso definidos se puede realizar la valoración económica preliminar del polígono.

Este valor está sesgado pues el Polígono cuenta con otros valores, los cuales, por no contar con la información suficiente no fue posible su cálculo. Valor Económico Total = Valor de Uso + Valor de No Uso

- Valor Económico Total = VD + VI + VO

- VET = 185644.00 + 337000 + 10657.13 + 914064.48 CUP

- VET = 1110365.61 CUP

Este valor está sesgado pues el polígono cuenta con otros valores, los cuales, por no contar con la información suficiente no fue posible su cálculo, por ejemplo: la remoción de carbono por el suelo; la remoción de carbono por biomasa forestal, entre otros.

Resumen de los resultados obtenidos en los estudios realizados en las tres fincas pertenecientes a los polígonos del proyecto, partiendo de la línea base.

Tabla 21. Rendimiento total obtenido por Fincas. (t/ha)

Fincas	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023
"Los Olivas"	175.7	180	187.7	190.8
"La Candelaria"	59.8	75	260.22	274.8
"El Dorado"	294.2	348.5	372.1	385.8

Fuente: elaboración propia

Tabla 22. Costo total por Peso por Fincas. (t)

Fincas	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023
"Los Olivas"	0.76	0.77	0.92	0.92
"La Candelaria"	0.81	0.83	0.86	0.90
"El Dorado"	0.38	0.41	0.46	0.71

Fuente: elaboración propia

VILLA CLARA

PRESENTACIÓN

Institución sede Departamento Provincial de Suelos Villa Clara

Msc. Yoan Marrero Betancourt. **Jefe de Departamento Provincial de Suelos Villa Clara**

Dra. Marta Cristina González. **Coordinación Unidad de Manejo Provincial**

- Ing. Katia Machado Cuellar. **Especialistas Provinciales de Suelos**
- Msc. Ivía del Pino Toledo. **Especialistas Provinciales de Suelos**
- Msc. Moraima Morales Pérez. **Especialista Municipal de Suelos Sagua la Grande**
- Tania Jiménez Wet. **Empresa Pecuaria Macún**
- Osvaldo Piedra Mirabal. **Responsable del Polígono Macún**
- Geovany Reyes Reinoso. **Polígonos El Dorado**
- Justo Espinosa Reyes. **Polígonos El Dorado**
- Marilis Rodríguez Salazar. **Especialista Municipal de Suelos Quemado de Güines**
- Octavio López Rodríguez. **Responsable del Polígono Polo Productivo Quemado de Güines**
- **Finqueros Polígonos:** Osmel García Rodríguez, Rainel Pérez Ruiz, Raúl Arrachavaleta Cárdenas

Coordinador de la Unidad de Manejo Agroecosistemas: Dr. Miguel Soca Núñez. Investigador Titular de la Dirección de Suelos y Fertilizantes del Ministerio de la Agricultura.

Responsable del documento para tomadores de decisiones: Dagoberto Rodríguez Lozano

Asesor legal: Lic. Ernesto Ramis Calzadilla

SIGLAS Y ABREVIATURAS

Ing. Ingeniero

Msc. Máster ciencia

BSE. Bienes y Servicios Ecosistémicos

SE: Servicio Ecosistémicos

SSAN: Seguridad y Soberanía Alimentaria y Nacional

UM: Unidad de medida

SIG: Sistema de Información Geográfica

ACTAF: Asociación Cubana de Técnico Agrícolas y Forestales

UEB: Unidad Empresarial de Base

MST: Manejo Sostenible de Tierras

CITMA: Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente

UBPC: Unidad Básica Producción Cooperativa

PTA: Plan Técnico Anual

PNMCS: Plan Nacional Mejoramiento y Conservación Suelos

SAB: Superficie Agrícola Beneficiada

ha: hectáreas

t: toneladas

Cbz: Cabezas

Kg: Kilogramo

RESUMEN EJECUTIVO

Las áreas agrícolas cumplen un rol esencial en la conservación de los ecosistemas y a su vez contribuyen a la generación de ingresos para la economía nacional, por los bienes y servicios ecosistémicos que proveen. Cuba cuenta con escasos estudios de valoración económica principalmente en el sector agropecuario de Villa Clara. El presente estudio tiene como objetivo evaluar los principales indicadores económicos de los bienes y servicios ecosistémicos (BSE) del polígono “Polo Productivo Quemado de Güines” y “El Dorado” perteneciente a los municipios Quemado de Güines y Sagua La Grande del Sector agropecuario-proyecto Ecovalor. Para ello, se evaluó la composición de dicho valor, atendiendo a los BSE más relevantes, de acuerdo al criterio de los autores, y a la disponibilidad de datos para desarrollar la valoración económica. Se destacó la necesidad de contar con equipos multidisciplinario, que integraron criterios naturales y socioeconómicos, para la actualización de los bienes y servicios de los polígonos y socializar los resultados con los actores necesarios para contribuir a la optimización de las acciones de manejo de áreas, así como al mejoramiento del bienestar humano de las comunidades cercanas, contribuyendo a definir políticas que pretenden apoyar a los productores para introducir prácticas sostenibles, enfocadas en el ecosistemas con sus cálculos económicos con doble dividendo, mejorar la productividad de nuestros cultivos con un mayor porcentaje de utilidades a los productores.

INTRODUCCIÓN

La superficie terrestre está cubierta en un 40% de tierras de cultivo y pastizales manejados bajo modelos de intensificación agrícola que dan como resultado la pérdida de la biodiversidad y la reducción de los beneficios que proveen los ecosistemas a los seres humanos y que contribuyen a hacer la vida posible y digna, denominados servicios ecosistémicos (SE) (Foley et al., 2011). La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005) encontró que, en los últimos 50 años a nivel mundial el suministro de SE como el control biológico de plagas y la polinización han disminuido, en mayor medida como consecuencia del cambio de uso de la tierra a uso intensivo agrícola, cambios que no afectan de igual manera a todos los SE. Por ejemplo, se aumentan las tierras que pueden proveer servicios de aprovisionamiento como alimentos y fibras, y paralelamente se reducen tierras que aportan servicios de regulación hídrica y conservación de la biodiversidad. Consecuencia que resalta la importancia de encontrar alternativas de manejo, para conciliar la producción agrícola con la conservación de los SE y su provisión (Gliessman, 2002; Altieri & Nicholls, 2004; Altieri & Nicholls, 2010; Altieri, Koohafkan & Giménez, 2012; Martín & Osorio, 2012; Ratnadass, Fernández, Avelino & Habib, 2012).

53

Para ello lograr una producción agrícola en espacios llamados Agroecosistemas, objeto de estudio de la agroecología, definición que presenta amplias discusiones. Gliessman et al. (2007) plantean al Agroecosistemas como un sistema, con capacidad de resiliencia ante los cambios biofísicos, socioeconómicos y políticos, donde coexisten relaciones entre los procesos ecológicos, económicos y sociales que inciden en los subsistemas agrícola, pecuario, forestal e hídrico que lo componen, como en las funciones y servicios ecosistémicos que provee. Reconociendo al ser humano y su contexto social, como factores influyentes en la toma de decisiones del que-hacer en el Agroecosistemas (Gliessman, 2002; Altieri & Toledo, 2011).

Los servicios o beneficios que las sociedades humanas obtenemos de los ecosistemas incluyen (MA 2003):

1. la obtención de bienes, o servicios de provisión, como son los alimentos o el agua,
2. la regulación de las condiciones en las que los seres humanos habitamos realizamos nuestras actividades productivas, o servicios de regulación, como son la regulación de especies invasoras o la regulación climática, y otros beneficios tangibles o intangibles que son producto de los valores, visiones y experiencias de los grupos humanos.

La promoción de Agroecosistemas que puedan proveer SE más allá de la producción de alimentos está mediada por el nivel de aporte de los SE al bienestar de las comunidades y la capacidad de las comunidades para advertirlo, como los SE de regulación del clima, preservación de hábitat, retención del suelo, entre otros (La-Roca, 2010). Con el propósito de conciliar la producción agrícola con la conservación, la valoración de los SE parece ser una aproximación apropiada. Según (La-Roca, 2010) la trascendencia de la valoración radica en que ayuda a visibilizar aquellos elementos del funcionamiento de los Agroecosistemas que contribuyen directa o indirectamente al bienestar humano que, aunque no posean valor monetario, sí cuentan con valor ecológico, sociocultural, tecnológico, económico o político.

ANTECEDENTES

En la Provincia de Villa Clara existen acciones encaminadas a generar información acerca del estado de los ecosistemas y de su biodiversidad para apoyar la toma de decisiones. En lo que se refiere específicamente al tema de servicios ecosistémicos es un tema reciente en el país. En el 2005, y a raíz del esfuerzo internacional de síntesis de información sobre la relación entre cambios en el ecosistema y bienestar humano, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Costanza et al. 1997; MA 2003; MA 2005) ha sido de mucha ayuda para desarrollar este estudio. En ese mismo contexto, se han venido desarrollando proyectos interdisciplinarios encaminados a entender los procesos asociados a la provisión de servicios ecosistémicos (Sarukhán et al. 2007); otros se han enfocado en la valoración económica de la pérdida de distintos servicios (Martínez et al. 2007). Además, se han generado recientemente dos síntesis de este tipo de estudios con énfasis tanto en los aportes de la ecología, como de su relevancia para la toma de decisiones (Balvanera y Cotler 2007a; Balvanera y Cotler 2007b). Sin embargo, en lo que se refiere al entendimiento de los patrones espaciales de provisión de estos servicios, los patrones de consumo de servicios o de recepción de beneficios por parte de estos y los balances entre oferta y demanda, a nivel de toda la provincia de Villa Clara, existe poca información y necesitan de un mayor esfuerzo para concretar los estudios.

OBJETIVOS

El objetivo general de este estudio, fue hacer un diagnóstico del estado en que se encuentran los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento del sector agropecuario villaclareño, especialmente en los polígonos de los municipios de Sagua la Grande y Quemado de Güines.

Los objetivos específicos fueron:

1. Describir las características actuales de la capacidad de los ecosistemas de los sitios de intervención (Polígonos) para ofrecer servicios de aprovisionamiento en los municipios Sagua la Grande y Quemado de Güines.
2. Describir las tendencias temporales de ofrecer los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento y de beneficios para la población villaclareña por parte de estos servicios.
3. Analizar los balances entre oferta y demanda/beneficios obtenidos para este tipo de servicio.
4. Analizar las interacciones entre servicios en el presente y ante escenarios futuros en el desarrollo local.
5. Identificar los vacíos de información asociados al entendimiento de los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento en la provincia, el país y generar un documento síntesis para tomadores de decisiones.

54

Este informe representa la síntesis e integración del trabajo realizado por el Departamento Provincial de Suelos Villa Clara, especialistas municipales, empresas, formas productivas vinculadas y otros actores involucrados en el estudio de forma parcial en el año 2020-2022 hasta la fecha.

INFORMACIÓN POR COMPONENTE

Componente 1: Marcos legales, políticos e institucionales en sectores clave favoreciendo la generación de beneficios ambientales globales, en particular en materia de biodiversidad, manejo sostenible del suelo/lucha contra la degradación de la tierra, y manejo sostenible de los bosques.

Decretos y resoluciones

- Decreto Ley 50. del 6 de agosto del 2021. "Sobre la conservación, mejoramiento y manejo sostenible de los suelos", Decreto 52. del 1 de septiembre "Reglamento del Decreto Ley 50"
- Resoluciones del Ministro de la Agricultura No. 524, 525 y 526.

Capacitación

Se han impartido y se siguen impartiendo capacitaciones a todos los niveles sobre estas normas legales para que sean de dominio por todos los usuarios del suelo y así lograr un impacto positivo en su aplicación. Se impartieron entre los años 2018-2024 capacitaciones a todas las formas productivas de la provincia con una participación de 1315 obreros de ellos 74 directivos, 156 técnicos y especialistas el resto obreros y campesinos de las diferentes formas de producción además estuvieron presentes 682 mujeres. En cuanto a la

Ley SSAN, se han impartido capacitaciones sobre cómo hacerla más efectiva en el sector agroalimentario, para ella nos hemos basado en la aplicación de las indicaciones del decreto Ley 50/21 y las resoluciones que lo acompañan para incentivar el trabajo en este sentido.

AÑOS 2018-2019-2020-2021

Polígono “Polo Productivo Quemado de Güines” y “El Dorado”

- Taller de diagnóstico de áreas de polígono.
- Taller de diagnóstico ambiental para su ordenamiento.
- Tres talleres de conservación y mejoramiento de suelos.
- Un taller sobre erosión y compactación, efectos negativos en la producción.
- Seminario de Tarea Vida, variedades de pastos que se adaptan a suelos salinos.
- Taller sobre prácticas agroecológicas para el manejo y conservación de los suelos.
- Uso de biofertilizantes y abonos orgánicos.
- Taller sobre factores limitantes que afectan la tarea vida en áreas del polígono.
- Taller sobre metodología para el estudio del carbono.
- Capacitación sobre la importancia de las abejas en la polinización, como protegerlas de los bioplaguicidas.
- Seminarios sobre el Decreto ley 50. De 6 de agosto del 2021. “Sobre la conservación, mejoramiento y manejo sostenible de los suelos”, Decreto 52. Del 1 de septiembre “Reglamento del Decreto Ley 50” y Resoluciones del Ministro de la Agricultura No 524, 525 y 526.

AÑO 2022

Municipio Quemado, Polígono “Polo Productivo Quemado de Güines”

- Capacitaciones de aspectos técnicos para la creación de lombriculturas e importancia del humus para la nutrición de cultivos.
- Capacitaciones de cómo tomar muestra para análisis de suelo.
- Asesoramientos técnicos sobre la limpieza de canales, especies adaptables a suelos salinos y documentación y explotación de los tractores vinculados al proyecto.
- Se realizaron jornadas de trabajo que sirvieron de capacitación a estudiantes (8) y profesores (8) de la universidad en el conocimiento y divulgación de las 63 medidas para implementación la producción de alimentos, a través del movimiento “Sembrar Con-Ciencia” y a su vez estos capacitaron durante una semana a directivos y productores pudiendo intercambiar con los mismos sobre estos temas, divulgándose por los corresponsales de radio Sagua la Grande y televisión Quemado de Güines.

55

Municipio Sagua, Polígono “El Dorado”

- Desarrollado en la Empresa Pecuaria Macún un Taller “Encuentro de Jóvenes” con 150 jóvenes de la empresa, encuentro de género y generacional. Intercambio de saberes donde trabajadores e experiencia expusieron temas vitales de la empresa entre los que destacó el mejoramiento y conservación del suelo – Polígono-ECOVALOR-Tarea Vida.
- Capacitaciones de cómo tomar muestra para análisis de suelo.
- Capacitaciones de aspectos técnicos para la creación de lombriculturas.

AÑO 2023

Municipio Quemado, Polígono “Polo Productivo Quemado de Güines”

- Taller provincial de socialización y generalización de resultados 2020-2023 sobre bienes y servicios ecosistémicos.
- Taller de reciclaje de nutrientes, alternativas locales.
- Alternativas del humus de lombriz, en fertirriego.

Municipio Sagua, Polígono “El Dorado”

- Taller Provincial de socialización y generalización de resultados 2020- 2023 sobre bienes y servicios ecosistémicos.
- Taller de captura de carbono.

AÑO 2024

- Taller de lecciones aprendidas y experiencias en los sitios de intervención del proyecto en la etapa 2018 – 2024 en ambos polígonos.
- Taller de vínculos y aportes del proyecto en sus áreas de intervención a la Ley SSAN.

Implementación

Existe un plan de conservación de suelos en cada una de las unidades, hasta el 2030 a partir de los factores limitantes, dando prioridad a estas fincas con el Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelos en cuanto a financiamiento en las áreas de intervención. El proyecto, ha cofinanciado desde el año 2018 hasta la fecha un monto total de 7 090 013,95 pesos, ejecutándose en el polígono El Dorado de la Empresa Pecuaria Macún, el polígono de la UEB de Quemado Güines y polígonos que se ha extendido la experiencia.

UM: pesos

Tabla 1. Presupuesto Ejecutado

Años	Presupuesto Ejecutado
2018	1 738 96.28
2019	258 452.71
2020	311 181.40
2021	1 811 802.26
2022	356 347.78
2023	1 500 900.00
2024	2 677 433,52
Total General	7 090 013,95

56

Componente 2: Análisis Focalizados de Escenarios que orienten a los tomadores de decisiones sobre las implicaciones de diferentes cursos de acción en los sectores meta que afectan los recursos naturales y los valores ambientales globales.

Plataformas metodológicas elaboradas en la provincia y en formato SIG de las capas de factores limitantes

Se cuenta en la provincia y en los municipios con la información digital del mapa de suelos a escala 1:25 000 con la que se puede montar cualquier tipo de mapa a partir del mapa base, que permite a los decisores evaluar todos los parámetros en materia de suelos.

Se logró diagnosticar las áreas en el polígono El Dorado con condiciones favorables para la reforestación, introducción de nuevos cultivos de pastos que se adaptan a las condiciones de salinidad, además de realizar una serie de acciones encaminadas a corregir los factores limitantes del suelo y la utilización de medios biológicos para el control de plagas en los pastos y la introducción de biofertilizantes y bioestimulantes como alternativas a la nutrición de los pastos. En tanto el polígono de Quemado de Güines el grupo municipal propuso que en áreas de las máquinas de riego de pivot eléctrico se intenciona la subsolación de sus áreas paulatinamente así como su nivelación, el uso de los abonos orgánicos e incremento de biofertilizantes y bioestimulantes como alternativas a la nutrición. La evaluación del reciclaje de nutrientes en un agroecosistema del cultivo del plátano y el uso de las diferentes técnicas de riego. Estos dos temas finales aspectos de tesis de doctorado y maestría respectivamente.

- Valoración de los Agroecosistemas y sus bienes y servicios ambientales. Polígono de Manejo Sostenible de Tierra, El Dorado, UEB Macún. Publicado por ACTAF. 2021
- Valoración de los Agroecosistemas y sus bienes y servicios ambientales. Polígono de Manejo Sostenible de Tierra, El Polo Productivo Quemado de Güines. Publicado por ACTAF. 2021

Relación de los estudios reportados de servicios ecosistémicos.

Tesis doctorales

Se trabaja en una, reciclaje de nutrientes en el cultivo del plátano.

Tesis de Maestría

Se realizaron cuatro tesis de maestría, en temas de:

- Ahorro y productividad del agua,
- Fuentes alternativas de fertilización del plátano,
- Asociación de cultivos en plátano y
- Eficiencia del riego por goteo.

Libros

- Valoración de los Agroecosistemas y sus bienes y servicios ambientales. Polígono de Manejo Sostenible de Tierra, El Dorado, UEB Macún. Publicado por ACTAF. 2021
- Valoración de los Agroecosistemas y sus bienes y servicios ambientales. Polígono de Manejo Sostenible de Tierra (MST), El Polo Productivo Quemado de Güines. Publicado por ACTAF. 2021
- Servicios ecosistémicos, en el sector agropecuario de Villa Clara y sus valoraciones económicas.

Sinergia con el Proyecto OPE-15

No existen condiciones actuales, en todas las áreas del proyecto pero se trabajó la metodología y entrego a la dirección del CITMA para la evaluación de los expertos los expedientes del MST de la finca Margarita en uno de los sitios de intervención del proyecto.

Componente 3: Experiencias piloto generando, validando y demostrando instrumentos para optimizar e internalizar los valores de los bienes y servicios de los ecosistemas en los sectores meta y paisajes asociados. En concreto, el proyecto trabaja de manera piloto en el norte de las provincias Villa Clara, involucrando, los polígonos de suelos, agua y bosque de los municipios Quemado de Güines y Sagua la Grande.

57

Tabla 2 Medidas de conservación y mejoramiento de suelos.

Año	Municipio	Unidad productiva	Polígono	Medida (Origen del gasto)
2018	Quemado de Güines	UBPC Grito de Yara	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Mantenimiento de medidas permanentes Subsolación
		Granja Margarita	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Aplicación de Abonos Orgánicos Recogida de Obstáculo
		Granja Güines	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Subsolación Recogida de Obstáculo
	Sagua la Grande	El Dorado	Polígono Macún	Subsolación Aplicación de Compost
2019	Quemado de Güines	Granja Margarita	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Subsolación Mantenimiento de medidas permanentes
		Granja Güines	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Subsolación Recogida de Obstáculo
		UBPC Grito de Yara	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Mantenimiento de medidas permanentes Recogida de Obstáculo
	Sagua la Grande	El Dorado	Polígono Macún	Subsolación Mantenimiento de canales secundarios

Año	Municipio	Unidad productiva	Polígono	Medida (Origen del gasto)
2020	Quemado de Güines	Granja Güines	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Mantenimiento de medidas permanentes Subsolación
		UBPC Grito de Yara	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Mantenimiento de medidas permanentes Subsolación
		Granja Margarita	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Mantenimiento de medidas permanentes
	Sagua la Grande	El Dorado	Polígono Macún	Limpieza de Canales secundarios
2021	Quemado de Güines	Granja Margarita	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Aplicación de Compost Recogida de Obstáculo Establecimiento de cobertura muerta Subsolación
		UBPC Grito de Yara	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Establecimiento de cobertura muerta Recogida de Obstáculo Subsolación
	Sagua la Grande	El Dorado	Polígono Macún	Mantenimiento de canales secundario Aplicación de Compost Subsolación
2022	Quemado de Güines	Granja Margarita	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Mantenimiento de medidas permanentes
				Recogida de Obstáculo
		Granja Güines	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Subsolación Recogida de Obstáculo
	Sagua la Grande	El Dorado	Polígono Macún	Subsolación
2023	Quemado de Güines	Granja Güines	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Subsolación Recogida de Obstáculo Aplicación de Compost
	Sagua la Grande	El Dorado	Polígono Macún	Subsolación Aplicación de Compost Mantenimiento de canales secundario
2024	Quemado de Güines	Granja Margarita	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Subsolación
		Granja Güines	Polígono Polo Productivo Quemado de Güines	Subsolación Recogida de Obstáculo
	Sagua la Grande	El Dorado	Polígono Macún	Limpieza de canales secundario

Superficie agrícola beneficiada por año

La superficie agrícola beneficiada total es de 1113,41ha, en los últimos 7 años. Fuente de información modelos cumplimiento PTA Anexo 3. Conciliación del financiamiento del PNMCS.

Tabla 3. Superficie Agrícola Beneficiada por año

Años	SAB (ha)
2018	62.3
2019	124.64
2020	145.32
2021	376.75
2022	190.71
2023	60.00
2024	153.69
Total General	1113,41

Tabla No. 4 Otras actividades certificadas por el PNCMS

Área de intervención en el Proyecto Ecovalor.	Año de Certificación	Medidas de conservación y mejoramiento de suelos certificadas
ACTAF	2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024	Diagnóstico de áreas de intervención. Capacitación de lecciones aprendidas y extensión de resultados a otras unidades productivas. Taller de Genero vinculado a áreas de intervención del proyecto. Valoración de los Agroecosistemas y sus bienes y servicios ambientales. Polígono de Manejo Sostenible de Tierra, El Dorado, UEB Macún. Publicado por ACTAF. 2021. Valoración de los Agroecosistemas y sus bienes y servicios ambientales. Polígono de Manejo Sostenible de Tierra, El Polo Productivo Quemado de Güines. Publicado por ACTAF. 2021 Taller de lombricultura, importancia del uso de humus de lombriz. Ley Seguridad y Soberanía Alimentaria Nutricional (SSAN) Taller Provincial de socialización y generalización de resultados 2020- 2023 sobre bienes y servicios ecosistémicos. Servicios ecosistémicos, en el sector agropecuario de Villa Clara y sus valoraciones económicas.
EPICA	2021	Estudios de suelos
UCTB de suelos. Barajagua. Cienfuegos	2024	Reciclaje de nutrientes en el cultivo del plátano en polo productivo de conservación de suelos del municipio Quemado de Güines Captura de carbono en pastizales del municipio. Sagua la Grande

Tabla No. 5 Otras actividades de apoyo al proyecto Ecovalor.

1. Ejecución del MOA en el Municipio Sagua la Grande.
Mapificación de los principales tipos de suelos del municipio y su descripción.
Definición de los factores limitantes por cada grupo de suelos.
Determinación de la vocación de los diferentes tipos de suelos y cálculo del área que pudieran ocupar en el municipio.
Montaje de anexos a partir de mapas temáticos del programa Mapinfo.
Mapificación y separación de las unidades ambientales.
Categorización de cada tipo de suelos en cada unidad ambiental.
Calculo del área ocupada por cada categoría de suelos en cada contorno.

CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos pueden ser útiles para la definición de prioridades en la elaboración de planes que incluyan la protección del medio ambiente y se eviten daños ambientales, con la finalidad de que sean preservados para el disfrute de las generaciones futuras.
- Realizar uso eficiente de la información existente según su valor de uso y de no uso, considerando las actividades que se realizaron en el levantamiento de la línea base y las que pudieran realizarse a futuro, que hoy constituyen potencialidades.
- El perfeccionamiento de procesos, la introducción de tecnología y la realización de inversiones para el aprovechamiento de las potencialidades existentes en el polígono, tendrían un impacto positivo reflejado en: detención de procesos degradativos de suelos y transición hacia su mejoramiento, aprovechamiento de recursos hídricos, incrementos en rendimientos de cultivos y producción en general, incremento de los ingresos y utilidades.
- La generación de mapas a lo largo de los años 2020 y 2023 del proyecto permitió observar rápidamente el estado del arte de diferentes servicios, incluyendo los patrones de distribución, los alcances y limitaciones de la información y también los vacíos.

RECOMENDACIONES

60

1. Continuar perfeccionando el presente informe y la calidad de datos primarios para reducir al máximo el margen de error en la valoración económica realizada, con el objetivo de incrementar la veracidad y utilidad de la misma.
2. Realizar el cálculo preliminar de los indicadores de monitoreo definidos para los bienes y servicios ecosistémicos del agroecosistema existente en el polígono, para comparar en el espacio temporal previsto, el desarrollo del área.
3. Implementar estrategias que preparen al ecosistema para enfrentar los desastres naturales con el menor impacto posible.
4. Seguir extendiendo las experiencias a los demás sectores de la agricultura en la provincia.

ANEXOS

Anexo 1: Balance financiero-económico, según las medidas ecosistémicos

Tabla 6. Valoración económica Polígono Polo Productivo Quemado de Güines

Breve resumen económico a modo de ejemplo de las fincas. Año 2024

Frecuencia de evaluación: Anual

Responsable: Especialista de Suelos/área económica de la entidad

Metodología de evaluación/fuentes de verificación: La información se obtendrá de los balances económicos o declaración jurada del finquero.

Unidad	UM	Cant	Import/Unidad	Importe	Utilidades	Costo/Producción	Gastos
Granja Margarita	t	150,12	6000,00	900720,00	45036,00	855684,00	855684,00
Granja Güines	t	96,36	6000,00	578160,00	28908,00	549252,00	549252,00
UBPC Grito de Yara	t	80,12	6000,00	480720,00	62493,60	418226,40	418226,40
Total	t	326,60	18000,00	1959600,00	136437,60	1823162,40	1823162,40

La valoración se hizo para el cultivo más importante del **Polígono Polo Productivo Quemado de Güines** notando que los costos de producción aunque elevados dado al costo de la fuerza de trabajo y insumos como la materia orgánica, la aplicación de medidas de mejoramiento y conservación de los suelos aún así las utilidades aumentan por los precios de los bienes producidos en la etapa enero-agosto del 2024.

Tabla 7. Valoración económica Polígono UEB El Dorado

Breve resumen económico a modo de ejemplo de las fincas. Año 2024

Frecuencia de evaluación: Anual

Responsable: Especialista de Suelos/área económica de la entidad

Metodología de evaluación/fuentes de verificación: La información se obtendrá de los balances económicos o declaración jurada del finquero.

Unidad	UM	Cant	Import/	Importe	Utilidades	Costo/	Gastos
			Unidad			Producción	
UEB El Dorado	t	35.11	500000	17555000.00	877750.00	16677250.00	16677250.00

La valoración se hizo para el cultivo más importante del **Polígono El Dorado** notando que los costos de producción aunque elevados dado al costo de la fuerza de trabajo y insumos, la aplicación de medidas de mejoramiento y conservación de los suelos aún así las utilidades aumentan por los precios de los bienes producidos en la etapa enero-agosto del 2024.

Tabla 8. Ingreso promedio de los trabajadores mensualmente. (CUP)

Ingreso promedio por persona por mes (CUP)						Fuente de verificación
Unidades	2020	2021	2022	2023	2024	
Margarita	1345,52	3500,00	3100,00	3500,00	3752,40	Balances económicos y declaración jurada de los finqueros
Güines	4999,10	5783,10	3400,00	5783,10	6284,20	
Grito de Yara	1700,00	3100,10	4100,00	5700,00	5841,60	
El Dorado	1225,14	1900,19	4500,00	2627,00	3525,20	

Fuente: Elaboración Propia. Los ingresos promedio por persona difieren de los años a partir de la fluctuación en los precios por la situación económica que atraviesa el país, pero sin existir ingresos inferiores a los del 2020, año base.

Tabla 9. Costo/peso (CUP)

Costo/peso (CUP)						Fuente de verificación
Unidades	2020	2021	2022	2023	2024	
Margarita	0,40	0,74	0,84	0,90	0,95	Balances económicos y declaración jurada de los finqueros
Granja Güines	0,48	0,48	0,52	0,90	0,95	
Grito de Yara	0,64	0,64	0,67	0,60	0,87	
El Dorado	0,43	0,23	0,87	0,87	0,95	

Fuente: Elaboración Propia. El costo por peso a incrementado con respecto al 2020, teniendo en cuenta que el modelo económico cambio en este período, los mismos se encuentran estables, a pesar de la situación económica que atraviesa el país.

Tabla 10. Producción del Cultivo del Plátano (t)

Producción del Cultivo del Plátano (t)				Fuente de verificación
Años	Margarita	Güines	Grito de Yara	
2020	1101,00	194,00	2536,00	Balances económicos y declaración jurada de los finqueros
2021	1101,00	93,77	3006,40	
2022	563,25	540,23	785,14	
2023	126,54	106,03	102,57	
2024	150,12	96,36	80,12	

Fuente: Elaboración propia. El declive de la producción del plátano a medida que ha avanzado el proyecto está dado fundamentalmente, por deterioro, de fertilizantes, pesticidas, sistemas de riego, fuerza de trabajo, y combustibles.

Tabla 11. Rendimiento del Cultivo del Plátano (t/ha)

Rendimiento del Cultivo del Plátano (t/ha)				Fuente de verificación
Años	Margarita	Güines	Grito de Yara	
2020	10,78	18,01	27,00	Balances económicos y declaración jurada de los finqueros
2021	10,78	19,62	32,00	
2022	10,59	9,95	14,21	
2023	10,00	9,80	14,00	
2024	8,70	7,60	9,80	

Fuente: Elaboración Propia. El declive de la producción de las fincas, el deterioro de las plantaciones se ha manifestado por el déficit de insumos, recursos, fuerza de trabajo y combustibles para realizar las labores pertinentes en los paquetes de medidas a ejecutar.

Tabla 12. Producción Carne bufalina (t)

Producción Carne bufalina (t)		Fuente de verificación
Años	El Dorado	
2020	98,90	Balances económicos y declaración jurada de los finqueros
2021	114,53	
2022	115,00	
2023	36,33	
2024	35,11	

Fuente: Elaboración Propia. La producción se encontraba en aumento hasta este año que ha disminuido considerablemente debido a la situación económica que vive el país, disminuyendo el manejo de la cría bufalina.

Tabla 13. Rendimiento Carne bufalina (t/cbz)

Rendimiento Carne bufalina (t/cbz)		Fuente de verificación
Años	El Dorado	
2020	0,34	Balances económicos y declaración jurada de los finqueros
2021	0,35	
2022	0,36	
2023	0,39	
2024	0,41	

Fuente: Elaboración Propia. La incorporación de plantas proteicas, en la alimentación de la cría bufalina, la limpieza de canales que ha permitido la llegada de agua para beber y regar los pastos, así como los drenajes de los mismos e incremento de áreas de sombra dentro de los pastoreos ha beneficiado la ganancia en kg/cabezas.

Gráficos del balance económico de los polígonos a partir de las tablas del balance financiero económico de las medidas

ecosistémicos.

Gráfico 1. Ingreso promedio de los trabajadores mensualmente.

INGRESOS PROMEDIO DE LOS TRABAJADORES /MESES (CUP)

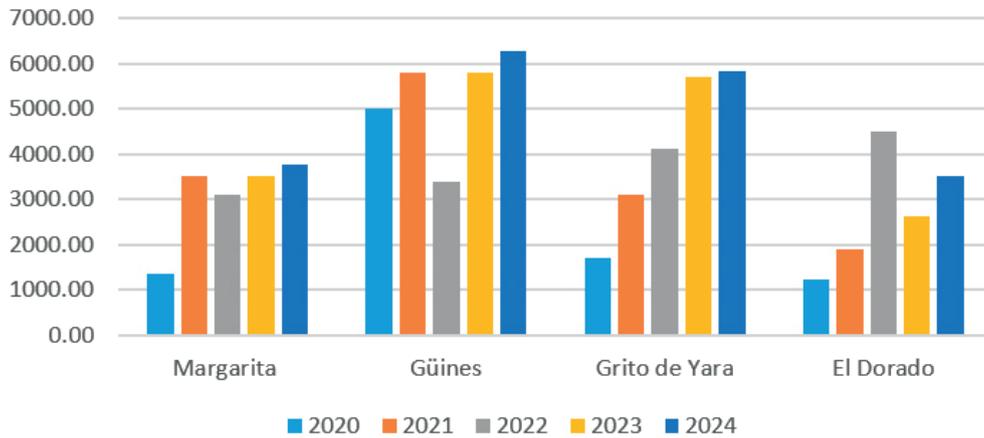


Gráfico 2. Costo por peso.

COSTO/PESO (CUP)

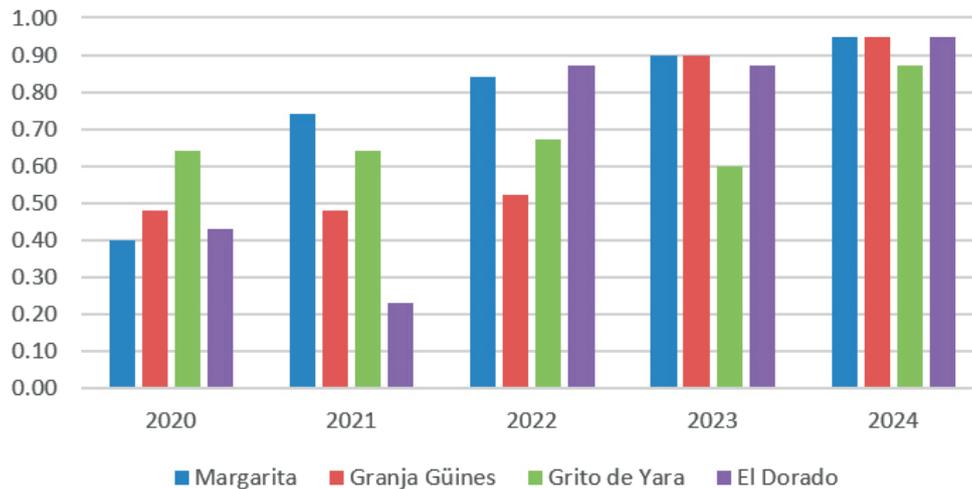
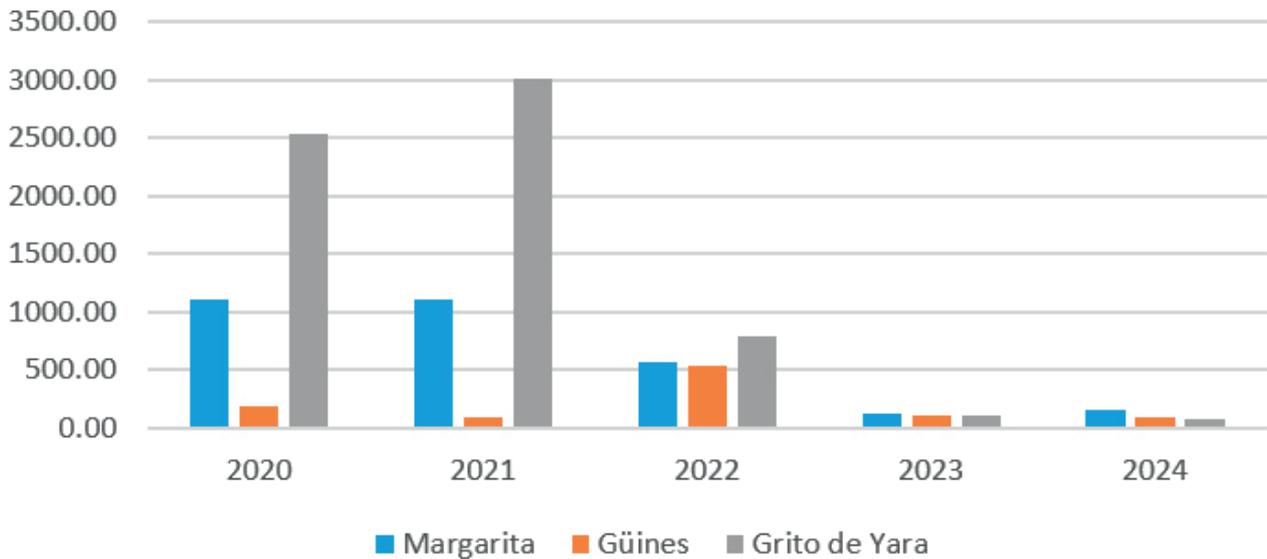


Gráfico 3. Producción (t) del cultivo del Plátano en el Polígono Polo Productivo Quemado de Güines.

PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL PLÁTANO (t)



64

Gráfico 4. Rendimiento (t/ha) del cultivo del Plátano en el Polígono Polo Productivo Quemado de Güines.

RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL PLÁTANO (t/ha)

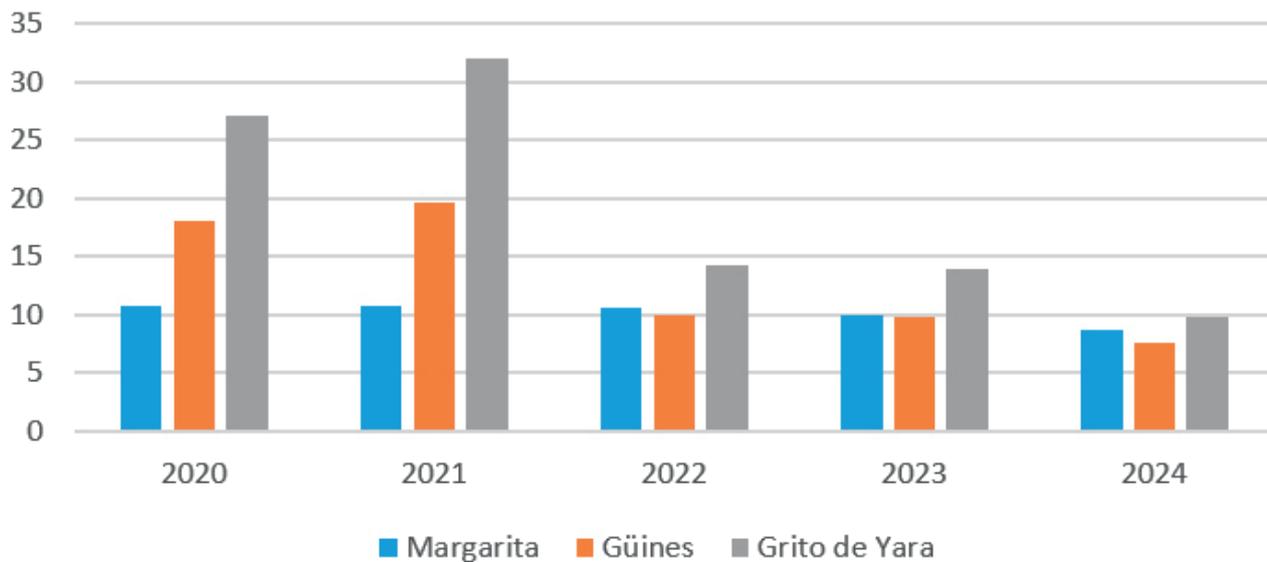
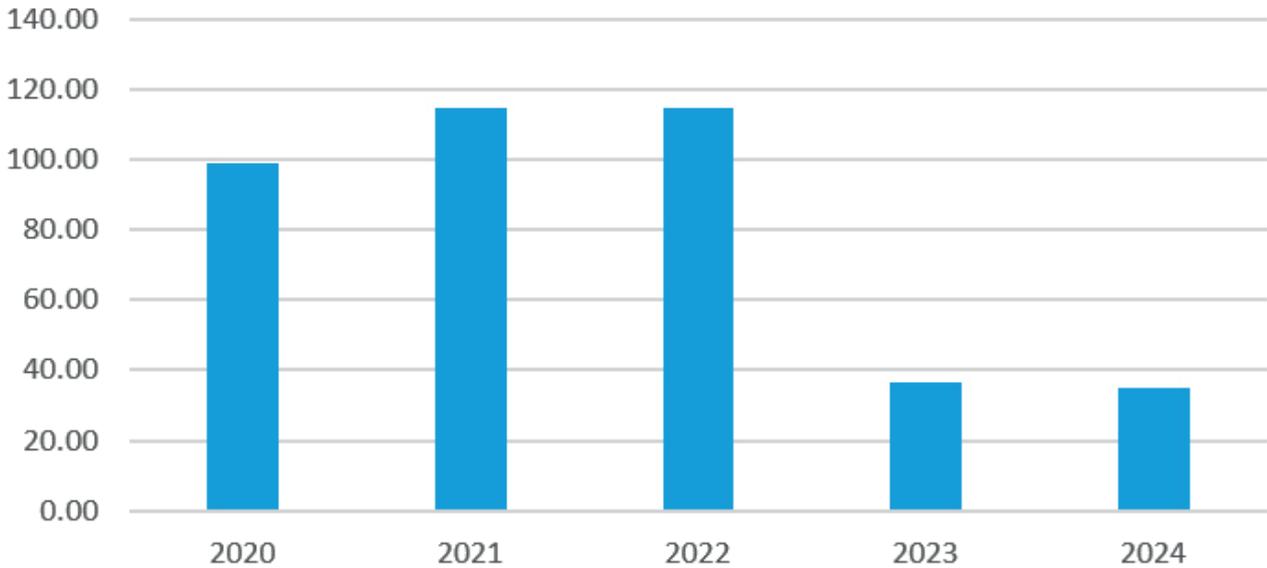


Gráfico 5. Producción (t) de carne bufalina en el Polígono El Dorado.

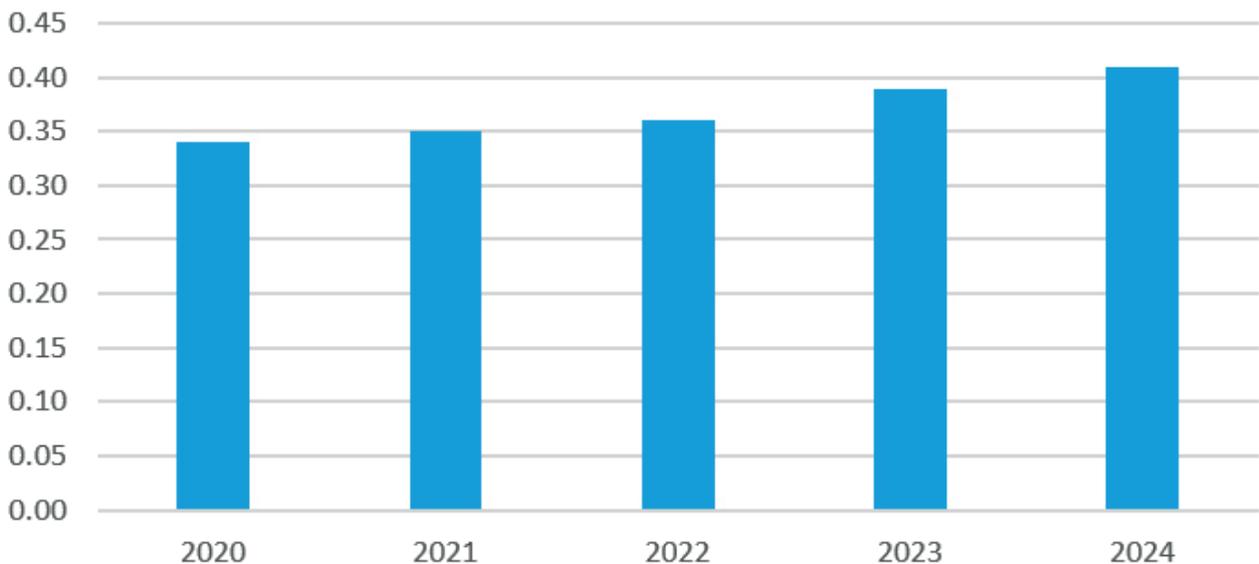
PRODUCCIÓN DE CARNE BUFALINA (t) EL DORADO



65

Gráfico 6. Rendimiento (t/Cbz) de la carne bufalina en el Polígono El Dorado.

RENDIMIENTO CARNE BUFALINA (t/Cbz) EL DORADO



INTRODUCCIÓN

La provincia de Las Tunas contó, desde el año 2018 con el Proyecto GEF/PNUD “Incorporando consideraciones ambientales múltiples y sus implicaciones económicas, en el manejo de los paisajes, bosques y sectores productivos en Cuba” (ECOVALOR) , que vincula factores, procesos y ecosistemas de la naturaleza y busca incorporar a los agricultores y usufructuarios de tierras valoraciones económicas de las medidas ambientales a través del Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelo, al igual que en otros programas ambientales de Cuba, incluye una estrategia provincial, sectorial y municipal, en su ejecución se consideró, con una perspectiva integradora, y factores tales como:

- La aplicación de tecnologías a través de los polígonos para la explotación de los suelos y los recursos hídricos.
- El manejo de los sistemas agrícolas y el aprovechamiento de los residuales en función de la protección y rehabilitación de suelos degradados.
- La inclusión implementada a través del Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelos.
- La educación de las poblaciones residentes en las áreas afectadas por los procesos de degradación de los suelos.
- Valoraciones económicas de lo servicios ecosistémicos prestados.

El presente informe recoge las actividades desarrolladas en conjunto entre los diversos actores que trabajaron en los objetivos estratégicos de los componentes del Proyecto, la importancia de reorientar la transferencia tecnológica de las valoraciones económicas de los servicios ecosistémicos, para que se rijan por la demanda del sector; y la participación de las comunidades locales en el desarrollo provincial y municipales de estos servicios.

El objetivo de este trabajo es reportar los principales logros del proceso de Desarrollo del Plan de Acción 2018-2024. El análisis del trabajo ha aportado información relevante para el desarrollo agroecológico y económico de la provincia de Las Tunas y de los ocho municipios en los cuales se extendió todas estas lecciones aprendidas. La estrategia contó con tres componentes temáticos, cada uno con sus respectivos objetivos y líneas de acción:

El documento incluye, además, un análisis del contexto en el cual se desenvuelven las actividades desarrolladas por las Dirección Provincial de Suelos, los especialistas municipales de los municipios de Puerto Padre y Jesús Menéndez y los polígonos de ECOVALOR de esos municipios como parte de un solo sistema, para intensificar su participación en la implementación del proyecto en el ámbito político, económico y ambiental. Es evidente que resulta indispensable ampliar la base de la informatización que se logró en la actividad y articular su trabajo en estrategias de valoraciones económicas ambientales como la que presentamos aquí.

RESUMEN EJECUTIVO

La importancia del estudio de las valoraciones económica de los Servicios Ecosistémicos del sector agropecuario nos brinda la información necesaria del desarrollo y aprovechamiento de todos los sistemas integrados y su beneficio económico al actor económico es fundamental, por lo que durante el periodo 2018-2024, se desarrollaron en la Provincia de Las Tunas en dos polígonos de suelos de los municipios de Puerto Padre y Jesús Menéndez estos estudios meticulosos, en estrecha colaboración con la Unidad de Manejo provincial del Proyecto, perteneciente al CITMA. En general en el país se ha observado en los últimos 5 años una constante preocupación en las valoraciones económicas de los servicios ambientales, la cual está asociada múltiples factores (económicos, sociales, ambientales, institucionales), tomando en cuenta que en el transcurso de los años, se han observado cambios en el clima de Cuba, se trabajó intensamente en el marco del Proyecto ECOVALOR para mostrar las acciones que permitieron calcular económicamente los SE que se prestaron al sector agropecuario de la provincia de Las Tunas en el documento se exponen las evidencias existentes de las actividades realizadas.

ACCIONES REALIZADAS POR COMPONENTES

COMPONENTE 1: Marcos legales, políticos e institucionales en sectores clave favoreciendo la generación de beneficios ambientales globales, en particular en materia de biodiversidad, manejo sostenible del suelo/lucha contra la degradación de la tierra, y manejo sostenible del bosque.

Marco regulatorio y legal que avala el estudio

El uso e implementación el Decreto ley 50. De 6 de agosto del 2021. "Sobre la conservación, mejoramiento y manejo sostenible de los suelos", Decreto 52. Del 1 de septiembre "Reglamento del Decreto Ley 50" y Resoluciones del Ministro de la Agricultura No 524, 525 y 526, constituyen el marco regulatorio para las actividades desarrolladas en las áreas de intervención del proyecto con los diferentes actores.

68

Capacitación

Se han impartido y se siguen impartiendo capacitaciones a todos los niveles sobre estas normas legales para que sean de dominio por todos los usuarios del suelo y así lograr un impacto positivo en su aplicación. Se impartieron entre los años 2018-2024 capacitaciones a todas las formas productivas de la provincia, con apoyo de expertos de la ACTAF, ERMA y Universidad que facilitaron el desarrollo metodológico de los talleres efectuados, se lograron capacitar más de 1000 obreros de ellos 77 directivos, 115 técnicos y especialistas el resto obreros y campesinos de las diferentes formas de producción además estuvieron presentes 387 mujeres. También se capacito a estudiantes de la universidad de la especialidad de agronomía. Hoy en este año se han continuado las capacitaciones, se han extendido a los municipios de Las Tunas, Majibacoa y Amancio.

En cuanto a la Ley SAN, se han impartido capacitaciones sobre cómo hacerla más efectiva en el sector agroalimentario, para ella nos hemos basado en la aplicación de las indicaciones del decreto Ley 50/21 y las resoluciones que lo acompañan para incentivar el trabajo en este sentido

Implementación (Usar indicaciones Resolución 524)

Esta resolución ha sido implementada con la aplicación y certificación del PNCMS y en estos momentos se elaboran los expedientes para el MST y los usuarios, tanto estatales como no estatales, del suelo puedan acceder a los incentivos ofrecidos por mantener e incrementar los resultados en los BSE. A continuación, se muestran lo certificado por este programa a diferentes formas productivas desde el año 2018 hasta la fecha.

Tabla 1. Financiamiento certificado a los polígonos de protección de suelos, agua y bosques desde el año 2018 hasta el 2024.

Año	Municipio	Unidad productiva	Poligono	Medida (Origen del gasto)	Valor en pesos
2018	Jesus Menendez	UEB Adolfo Villamar	Adolfo Villamar	Recogida de obstaculos, Subsolicacion, Medidas de drenaje	123.222,00
	Puerto Padre	CCS Mártires de Bolivia	El Yeso	Subsolicacion, Nivelacion, Medidas de Drenaje.	70.000,00
Subtotal					193.222,00
2019	Jesus Menendez	UEB Adolfo Villamar	Adolfo Villamar	Aplicación de enmiendas Organicas, nivelacion, Coberturas vivas	15.000,00
	Puerto Padre	CCS Mártires de Bolivia	El Yeso	Subsolicacion, Nivelacion, Medidas de Drenaje, Aplicación de Enmiendas Organicas	166.460,00
Subtotal					181.460,00
2020	Jesus Menendez	UEB Adolfo Villamar	Adolfo Villamar	Aplicación de enmiendas Organicas, nivelacion.	25.000,00
	Puerto Padre	CCS Mártires de Bolivia	El Yeso	Aplicación de enmiendas Organicas, nivelacion.	177.968,88
	Capacitación ACTAF				115.325,65
Subtotal					318.294,53
2021	Jesus Menendez	UEB Adolfo Villamar	Adolfo Villamar	Medidas de drenaje, Coberturas Muertas, subsolicacion, Aplicación de Enmiendas Organicas	250.000,00
	INICA	CCS Mártires de Bolivia	CCS Mártires de Bolivia	Estudios de Suelos	114.886,79
	Puerto Padre	CCS Mártires de Bolivia	El Yeso	Mantenimiento de canales, Centro de Abonos Organicos, Nivelacion.	165.125,53
Subtotal					530.012,32
2022	Jesus Menendez	UEB Adolfo Villamar	Adolfo Villamar	Centro de abonos Organicos	118.654,41
	Puerto Padre	CCS Mártires de Bolivia	El Yeso	Aplicación de Compost, aplicación de Ceniza, Relleno vegetal, Mantenimiento a canales, Centro de Lombricultura	638.935,73
	Capacitación ACTAF				152.356,00
Subtotal					909.946,14
2023	Jesus Menendez	UEB Adolfo Villamar, CCS José Manuel Rodríguez, CPA Lizardo Proenza, CCS Melton Almaguer	Extensiones del proyecto	Aplicación de enmiendas Organicas, nivelacion, Subsolicación Desostaculización, Construcción y Montaje de un Centro de Materia Orgánica	528.683,43
	Puerto Padre	CCS Mártires de Bolivia, Elpidio Sosa, UEB Granja Urbana	Extensiones del proyecto	Aplicación de Materia Organica, Nivelacion y Coberturas Vivas, Montaje Centro de Lombricultura, Mantenimiento Canales, Drenaje, Cobertura muerta.	814.926,86
	Las Tunas	CPA Calixto Sarduy	Extensiones del proyecto	Aplicación de Materia Orgánicas, Aplicación de Humus de Lombriz, Aplicación de Compost, Mantenimiento de Barreras Vivas, Recogida de Obstáculo, Subsolicación de Terreno, Siembra de Barreras Vivas.	309.985,67
Subtotal					1.653.595,96
	Jesus Menendez	UEB Adolfo Villamar, CCS José Manuel Rodríguez, CPA Lizardo Proenza, CCS Pedro Lantigua	Extensiones del proyecto	Aplicación de enmiendas Organicas, nivelacion, Subsolicación Desostaculización, Construcción y Montaje de un Centro de Materia Orgánica	636.800,00
2024	Puerto Padre	CCS Mártires de Bolivia, Elpidio Sosa, UEB Granja Urbana, UEB Gayol	Extensiones del proyecto	Aplicación de Materia Organica, Nivelacion y Coberturas Vivas, Montaje Centro de Lombricultura, Mantenimiento Canales, Drenaje, Cobertura muerta.	3.412.199,24
	Las Tunas	CPA Calixto Sarduy	Extensiones del proyecto	Aplicación de Materia Orgánicas, Aplicación de Humus de Lombriz, Aplicación de Compost, Mantenimiento de Barreras Vivas, Recogida de Obstáculo, Subsolicación de Terreno, Siembra de Barreras Vivas.	828.255,66
Subtotal					4877254,9

Componente 2: Análisis Focalizados de Escenarios que orienten a los tomadores de decisiones sobre las implicaciones de diferentes cursos de acción en los sectores meta que afectan los recursos naturales y los valores ambientales globales.

TSA Sector ganadero de Las Tunas

Metodologías elaboradas hacia los municipios.

- Evaluar las implicaciones (pérdidas o ganancias económicas) de implementar diferentes alternativas (BAU y SEM) de intervención en un sistema de producción ganadero, teniendo en cuenta el aporte de servicios ecosistémicos y la internalización de externalidades.
- Proponer un modelo de gestión económica sostenible para el sistema de producción ganadero, que sea viable a largo plazo y que garantice un balance adecuado entre producción de alimentos y manejo sostenible del agroecosistema.
- Diseñar y proponer nuevos esquemas de análisis que incorporen a los procesos de toma de decisiones a diferentes niveles, la evaluación de externalidades y la generación de beneficios ambientales, como criterios que demuestren la viabilidad de las políticas públicas asociadas a la actividad ganadera del país, en términos agrícolas, ambientales y económicos.
- Proporcionar recomendaciones para la reforma política que conlleven a soluciones económico-ambientales a la problemática de la producción sostenible de alimentos en la actividad ganadera, que sean viables y replicables hacia otros sitios con características y condiciones similares a las del área de estudio

Elaboración del TSA.

Para el desarrollo del TSA se realizaron los estudios pertinentes por el equipo técnico y se realizaron los levantamientos pertinentes en la rama ganadera de los municipios seleccionados.

70

Se decidió incrementar las áreas del polígono de suelo de Puerto Padre en ambas ramas cultivos varios y ganadería quedando de la siguiente manera.

- Área de Cultivos Varios: De un total de 46 ha se aumenta hasta 150 ha.
- Área de Ganadería: De un total de 67 ha se aumenta 124 ha.
- Total, de cabeza animal en el Polígono:
 1. Bovino: 110
 2. Ovino: 76
 3. Equino: 34

El polígono del municipio Jesús Menéndez cuenta con un área total de 86 ha de ellas se siembran 30 de garbanzo y 30 de maíz.

El municipio siembra en el año 150 ha de garbanzo y 900 ha de maíz, en el caso de la provincia el área total que se siembra incluyendo la campaña de frío y primavera es de 8 000 ha de maíz.

Las 62 ha de ganadería que se incrementaron cuenta con 75 vacunos.

La CCS Mártires de Bolivia donde está insertado el polígono cuenta con la siguiente cantidad animal:

1. Bovino: 125
2. Ovino: 443
3. Caprino: 269
4. Equino: 221

El municipio de Puerto Padre para la rama de ganadería cuenta con un área de 27682.83 con la siguiente cantidad de animales:

1. Bovino: 22 439
2. Ovino: 15 144
3. Caprino: 3 968
4. Equino: 8 169

También se decidió para el estudio del TSA hacer una prolongación en la CPA Calixto Sarduy con un área de:

- 7 ha C/V
- 1 080 ha para ganadería (7 ha dedicadas a Cultivos Varios y 7 ha de banco de proteínas con Morera, Moringa, Tithonia, Leucaena y Piñón Florido). Contando la ganadería con las siguientes cabezas:
 1. Bovino: 335
 2. Ovino: caprino: 172
 3. Equino: 40

El municipio de Manatí cuenta con un área de 9269.2 ha para la ganadería con la siguiente cantidad de animales:

1. Bovino: 30 502
2. Caprino: 3529
3. Ovino: 11 386

El municipio Jesús Menéndez el área total de ganadería es 10389.2 ha y cuenta con la siguiente cantidad de animales:

1. Bovino: 20 515
2. Caprino: 5965
3. Ovino: 21746

Para el desarrollo del TSA ganadero en el municipio de Puerto Padre se desarrolló la instalación de los paneles fotovoltaicos como uso de la energía renovable en la producción de alimentos, así como la conclusión de la instalación del sistema de riego soterrado para el uso del riego por aspersión, además de la delimitación y mejoramiento de las áreas a utilizar para la siembra de los pastos y plantas proteicas para el desarrollo de la ganadería en el territorio.

En la finca piloto de ganadería que esta en la CCS Mártires de Bolivia se realizó un trabajo minucioso para los acuartonamientos donde se tuvo en cuenta la pendiente de los suelos y los requisitos técnicos para un buen drenaje de los cuarterones.

Se mejoró la genética vacuna con nuevas novillas de la raza mestizo lechero y un semental de la raza Siboney y esto ha dado como resultado el incremento de leche, promediando 8 lts/novilla.

En la parte forrajera se logró sembrar 3 ha de pastos para el alimento animal, incluyendo 1 ha de King Grass, 1 ha de Caña y otra de Napier. Esto a permitido que en el centro de tabulado la masa ganadera ha contado con una dosis de alimentación.

Se monto el sistema de paneles solares y el sistema de riego, faltando la instalación de la turbina y el sistema eléctrico de los paneles solares.

Relación de los estudios reportados de servicios ecosistémicos Indicar Autor, año, tema, editorial, numero, paginas, país.

Relación de los estudios de servicios ecosistemicos.

Autor, año, tema,

Tesis doctorales

Tesis Maestría:

Autor: Ing. Luis Miguel Velázquez Ramírez. Año: 2023. Tema: Secuestro de carbono orgánico en suelos ganaderos del municipio de Puerto Padre y su papel frente a los cambios climáticos.

Sinergia con el Proyecto OPE-15 (Polígonos declarados en unas de las categorías del manejo sostenibles de las Tierras y preparación de expedientes).

Para el trabajo con el Proyecto OPE-15 se escogió la finca no. 1, finca piloto de la CCS Mártires de Bolivia, la cual es administrada por el productor Daimer de la Cruz, la próxima finca escogida fueron las pertenecientes al productor Eugenio Almaguer, de la UEB Adolfo Villamar, ambas fincas se les realizó el levantamiento para darle inicio a la elaboración del expediente de MST, las cuales se pueden declarar como fincas iniciadas.

Componente 3: Experiencias piloto generando, validando y demostrando instrumentos para optimizar e internalizar los valores de los bienes y servicios de los ecosistemas en los sectores meta y paisajes asociados. En concreto, el proyecto trabaja de manera piloto en el norte de las provincias de Pinar del Río, Villa Clara, Las Tunas y Holguín y el conjunto de la provincia de Matanzas, involucrando, 10 polígonos de suelos, agua y bosque.

Tabla 2. Medidas de conservación y mejoramiento de suelos implementadas en el componente 3
Menéndez
Puerto Padre

Medidas	U/M	Meses						2024 II trimestre
	ha	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
AREA FISICA BENEFICIADA	ha	256,32	323,15	658,9	987	1123	1,754	0,810
Cobertura muerta	ha	22,3	36,8	135,65	166	321	0,003	
Barreras muertas	ha	12,5	15,6	155,6	123	211	0,003	
Arrope	ha	11	23,1	123,5	112	120	0,005	
Abonos verdes (semilla)	ha	28,3	39,2	142,5	232	136	0,002	
Abonos verdes (incorp)	ha	32,3	45	23	132	266	0,02	0,06
Resto de cosecha	ha	122	87,3	36	165	59,32	0,003	0,4635
Drenaje simple	ha	27,92	76,15	42,65	57	9,68	0,5	0,35
Total, Medidas Temporales	ha	256,32	323,15	658,9	987	1123	0,536	0,874
Barreras vivas	ha	21	36	32	23	45,6	0,009	
Cobertura viva	ha	11	54	12,3	65,3	56	0,009	
Tranques	ha	21	23	16,7	13,3	39,7	0,01	
Plantaciones protect.	ha	34	50	65,3	98,7	85,3	0,009	
Trocha corta fuegos	ha	12	22	14,3	33,3	29,3	0,008	0,1
Total, Medidas Permanentes	ha	99	185	140,6	233,6	255,9	0,045	0,1
Subsolación	ha	45,3	212	269	321	874	0,2	0,1
Nivelación	ha	54,6	205	336	422	654,3	0,2	0,1
Aplic. de Materia Orgánica.	ha	321	625	548,9	698,3	1200	0,439	0,2304
Rehabilitación de pastos	ha	12,3	12,9	11	9	6	0,038	
Recogida de obstáculos	ha	14,3	11,2	9,8	5	12,9	0,011	
Total, Medidas de Acondicionamientos	ha	447,5	1066,1	1174,7	1455,3	2747,2	0,888	0,4304
TOTAL, MEDIDAS DE MANTENIMIENTO	ha	447,5	1066,1	1174,7	1455,3	2747,2	0,888	0,4304

Medidas	U/M	Meses						
	ha	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 II trimestre
AREA FISICA BENEFICIADA	ha	365,9	503,4	1276,4	3891,3	3902,86	2360,0	0,66
Cobertura muerta	ha	32	39	236	698	695	0,47	0,818
Barreras muertas	ha	69	45	569	875,3	666,3	0,05	0,012
Arrope	ha	58	66,8	42	320	256,9	0,924	0,07
Abonos verdes (semilla)	ha	74	98,7	123	321	452	0,044	0,004
Abonos verdes (incorp)	ha	54	45,6	66,9	564	621	0,16	0,033
Resto de cosecha	ha	56,9	112	139,5	987	879,3	4,652	0,8104
Drenaje simple	ha	22	96,3	100	126	332,36	1,2	0,27
Total, Medidas Temporales	ha	365,9	503,4	1276,4	3891,3	3902,86	7,5	2,0174
Barreras vivas	ha	58	69	78	87	106	0,2	
Cobertura viva	ha	96	101	102,99	103	112	0,1675	
Tranques	ha	35	39	41	50	23	0,022	0,003
Plantaciones protect.	ha	65,9	69	72	70	65	0,011	0,003
Trocha corta fuegos	ha	23	21	16	23	69	0,425	0,255
Total, Medidas Permanentes	ha	277,9	299	309,99	333	375	0,8255	0,261
Subsolación	ha	101	233	658,9	1230	2658	0,004	0,04
Nivelación	ha	103	123	669,3	1265	3214	0,04	0,04
Aplic. de Materia Orgánica.	ha	665	789,36	987,6	1635,9	3259,1	1,400	0,15
Rehabilitación de pastos	ha	213	451	326	652	265,8	0,598	
Recogida de obstáculos	ha	12	36	123	69	33,3	0,11	
Total, Medidas de Acondicionamientos	ha	1094	1632,36	2764,8	4851,9	9430,2	2,152	0,23
TOTAL, MEDIDAS DE MANTENIMIENTO	ha	1094	1632,36	2764,8	4851,9	9430,2	2,152	0,23

CONCLUSIONES

1. Al aplicar los paquetes de medidas de conservación y mejoramiento de suelos se recupera este y aumentan los rendimientos de los cultivos, también esto hace que mejoren las condiciones de vida de los productores.
2. Existe la base cartográfica en un SIG que permite a los tomadores de decisiones tomar decisiones que lleven a la sostenibilidad de los suelos, la producción y el manejo sostenible ante el cambio climático.

RECOMENDACIONES

- a. Continuar con la capacitación de los factores productivos para concienciar a estos con las bondades del PNCMS y cómo obtener los incentivos económicos propuestos en la Resolución 524/2021 sobre los BSE.
- b. Llevar a otras unidades productivas los resultados obtenidos en los sitios de intervención del proyecto generalizando estos a todos los niveles.
- c. Desarrollar actividades de formación vocacional en los centros educativos, escuelas primarias, secundarias y pre universitarios para incentivar en los educandos el interés por las carreras agropecuarias.

ANEXOS

Anexo 1: Balance financiero-económico, según las medidas ecosistémicas.

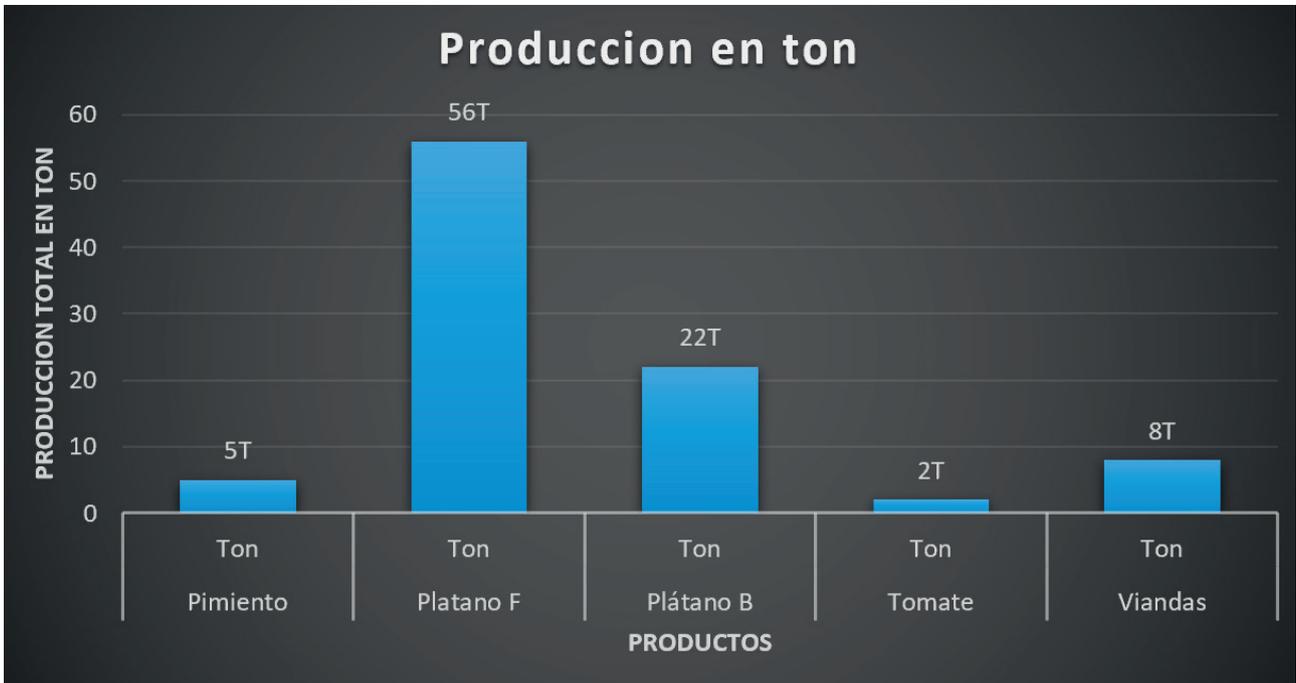
Valoración económica Polígono El Yeso.

Breve resumen económico a modo de ejemplo de las fincas. Año 2024

Polígono: El Yeso			
Producto	UM	Cantidad	Importe
Pimiento	Ton	5	159835,1675
Plátano F	Ton	56	1111129,992
Plátano B	Ton	22	339511,942
Tomate	Ton	2	88184,92
Viandas	Ton	8	141095,872
Leche de Vaca	Lt	4530	90600
Carne Vacuna	T	0	
Total		93	1930357,894

La valoración se hizo para los cultivos más importantes de la CCS notando que los costos de producción aunque elevados dado al costo de la fuerza de trabajo y insumos como la materia orgánica, la aplicación de medidas de mejoramiento y conservación de los suelos aun así las utilidades aumentan por los precios de los bienes producidos en la etapa.

Gráfica 1. Producción en toneladas



Fuente: Especialista de Suelos/área económica de la entidad

Anexo 2: Balance financiero-económico, según las medidas ecosistémicas.

Valoración económica Polígono Adolfo Villamar

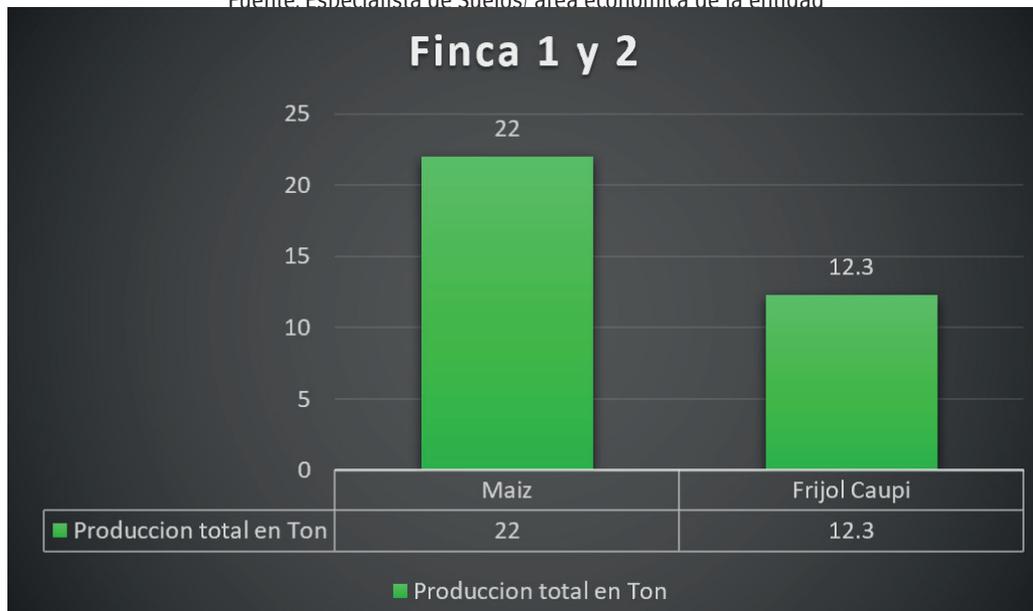
Breve resumen económico a modo de ejemplo de las fincas. Año 2024.

Finca: No 1-2		Productor: Eugenio	
Producto	UM	Cant	Importe
Maíz	Ton	22	485017,06
Frijol Cauquí	Ton	12,3	949090,2015
Total		34,3	1434107,262

75

Gráfica 2. Producción en toneladas.

Fuente: Especialista de Suelos/área económica de la entidad



Anexo 3: Cofinanciamiento del trimestre 2024.

Algunas de las principales medidas de PNCMS en los polígonos de Puerto Padre y extensión del Proyecto en los municipios Jesús Menéndez y Las Tunas.

Base Productiva	Medidas Certificadas	Ha	Total financiado	No dé cuenta
CCS Mártires de Bolivia (productor Daimler Cruz)	Aplicación de Compost	3	32700.00	0666-3360-0099-9314
	Mantenimiento a Canales	6	72000.00	
	Desostaculizacion	1	10 400.00	
	Cobertura Muerta	6	38 400.00	
Total		6	153500.00	

Base Productiva	Medidas Certificadas	Ha	Total financiado	No dé cuenta
CCS Mártires de Bolivia (Ecovalor)	Centro de Lombricultura		839 200.00	0663036000498416
Total			839 200.00	

Base Productiva	Medidas Certificadas	Ha	Total financiado	No dé cuenta
CCS Frank País	Aplicación de Compost	2	109 000.00	0663421096040014
	Nivelación	2	3200.00	
	Desostaculizacion	2	9000.00	
Total		2	121 200.00	

Base Productiva	Medidas Certificadas	Ha	Total financiado	No dé cuenta
CCS Melton Almaguer	Aplicación de Compost	3	130 800.00	0663421096090118
	Nivelación	3	4800.00	
	Desostaculizacion	2	10800.00	
Total		2	146 400.00	

INTRODUCCIÓN

La provincia de Holguín contó, desde el año 2018 con el Proyecto GEF/PNUD “Incorporando consideraciones ambientales múltiples y sus implicaciones económicas, en el manejo de los paisajes, bosques y sectores productivos en Cuba” (ECOVALOR), que vincula factores, procesos y ecosistemas de la naturaleza y busca incorporar a los agricultores y usufructuarios de tierras valoraciones económicas de las medidas ambientales a través del Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelo, al igual que en otros programas ambientales de Cuba, incluye una estrategia provincial, sectorial y municipal en su ejecución se consideró, con una perspectiva integradora, y factores tales como:

- La aplicación de tecnologías a través de los polígonos para la explotación de los suelos y los recursos hídricos.
- El manejo de los sistemas agrícolas y el aprovechamiento de los residuales en función de la protección y rehabilitación de suelos degradados.
- La inclusión implementada a través del Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelos.
- La educación de las poblaciones residentes en las áreas afectadas por los procesos de degradación de los suelos.
- Valoraciones económicas de los servicios ecosistémicos prestados.

El presente informe de las actividades desarrolladas, corresponde a un esfuerzo realizado en conjunto entre los diversos actores que trabajaron en los objetivos estratégicos de los componentes del Proyecto y se destaca por su carácter innovador al reconocer los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de los servicios ecosistémicos brindados en el sector agropecuario; la importancia de reorientar la transferencia tecnológica de las valoraciones económicas de los servicios ecosistémicos, para que se rija por la demanda del sector; y la participación de las comunidades locales en el desarrollo provincial y municipales de estos servicios.

El objetivo de este trabajo es reportar los principales logros del proceso de Desarrollo del Plan de Acción 2018-2024. El análisis de trabajo ha aportado información relevante acerca del perfil organizativo del Departamento de Suelos de Holguín. La estrategia contó con tres componentes temáticos, cada uno con sus respectivos objetivos y líneas de acción:

El documento incluye, además, un análisis del contexto en el cual se desenvuelven las actividades desarrolladas por las Dirección Provincial de Suelos, los especialistas municipales de los municipios de Banes y Gibara y las polígonos de ECOVALOR de esos municipios como parte de un solo sistema, para intensificar su participación en la implementación del proyecto en el ámbito político, económico y ambiental. Es evidente que resulta indispensable ampliar la base de la informatización que se logró en la actividad y articular su trabajo en estrategias de valoraciones económicas ambientales como la que presentamos aquí.

Siglas y Acrónimos

ACB: Análisis Costo-Beneficio

BAG: Beneficios Ambientales Globales

BAU: Prácticas habituales no sostenibles (siglas en inglés)

CPA: Cooperativas de Producción Agropecuaria

CCS: Cooperativas de Créditos y Servicios

CC: Cambio Climático

CITMA: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

MINAG: Ministerio de la Agricultura

PNMCS: Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos

SE: Servicios Ecosistémicos

UBPC: Unidades Básicas de Producción Cooperativa

RESUMEN EJECUTIVO

Es evidente la importancia de las valoraciones económica de los SE del sector agropecuario , por lo que durante el periodo 2018-2024,se desarrollaron en la provincia de Holguín en dos polígonos de suelos de los municipios de Banes y Gibara, estos estudio, en estrecha colaboración con la Unidad de Manejo Provincial del Proyecto, perteneciente al CITMA que concluyó con la edición del informe final del libro Servicios ecosistémicos valoración económica en la agricultura. Informe final (ISBN: 976-959-291-017-1 Barra 9789592910171. En general en el país se ha observado en los últimos 5 años una constante preocupación en las valoraciones económicas de los servicios ambientales, la cual está asociada múltiples factores (económicos, sociales, ambientales, institucionales), tomando en cuenta que en el transcurso de los años, se han observado cambios en el clima de Cuba, se trabajó intensamente en el marco del Proyecto ECOVALOR para mostrar las acciones que permitieron calcular económicamente los SE que se prestaron al sector agropecuario de Holguín en el documento se exponen las evidencias existentes de las actividades realizadas.

Trabajar en la sostenibilidad de la actividad agropecuaria a través de registro contable de los SE requiere la implementación de medidas de políticas que favorezcan dicho objetivo y que aporten a la adaptación de la zona y de la actividad al cambio climático, favorezcan además la conservación de los ecosistemas y sus servicios, los cuales contribuyen a la captación y retención de agua, conservación de suelos, extensionismo y capacitaciones a ganaderos e implementación de incentivos en el sector para apoyar estos estudios.

En relación al gobierno local, se definen líneas de política que pretenden apoyar a los productores para introducir prácticas sostenibles, enfocadas en el ecosistemas con sus cálculos económicos con doble dividendo, mejorar la productividad de nuestros cultivos con un mayor porcentaje de utilidades a los productores.

Acciones realizadas por componentes:

Componente 1: Marcos legales, políticos e institucionales en sectores clave favoreciendo la generación de beneficios ambientales globales, en particular en materia de biodiversidad, manejo sostenible del suelo/lucha contra la degradación de la tierra, y manejo sostenible del bosque.

Marco regulatorio y legal que avala el estudio: El uso e implementación el Decreto Ley 50. del 6 de agosto del 2021. "Sobre la conservación, mejoramiento y manejo sostenible de los suelos", Decreto 52. del 1 de septiembre "Reglamento del Decreto Ley 50" y Resoluciones del Ministro de la Agricultura No 524, 525 y 526, Constituyen el marco regulatorio para las actividades desarrolladas en las áreas de intervención del proyecto con los diferentes actores.

Capacitación: Se han impartido y se siguen impartiendo capacitaciones a todos los niveles sobre estas normas legales para que sean de dominio por todos los usuarios del suelo y así lograr un impacto positivo en su aplicación. Se impartieron entre los años 2018-2024 capacitaciones a todas las formas productivas de la provincia con una participación de 1852 obreros de ellos 85 directivos, 120 técnicos y especialistas el resto obreros y campesinos de las diferentes formas de producción además estuvieron presentes 587 mujeres. También se les capacitó a estudiantes de la universidad de la especialidad de agronomía y de los politécnicos de la provincia. Hoy en este año se han continuado las capacitaciones sobre esta normativa en el Cuerpo de Guardabosques y el MININT quienes ya han recibido orientaciones de su mando para efectuar la aplicación de las contravenciones del Decreto 52 arriba señalado recibiendo esta capacitación 36 de sus efectivos de los diferentes circuitos. En cuanto a la Ley SAN, se han impartido capacitaciones sobre cómo hacerla más efectiva en el sector agroalimentario, para ella nos hemos basado en la aplicación de las indicaciones del Decreto Ley 50/21 y las resoluciones que lo acompañan para incentivar el trabajo en este sentido.

Implementación (Usar indicaciones Resolución No.524): Esta resolución ha sido implementada con la aplicación y certificación del PNCMS y en estos momentos se elaboran los expedientes para el MST y los usuarios, tanto estatales como no estatales, del suelo puedan acceder a los incentivos ofrecidos por mantener e incrementar los resultados en los BSE. A continuación se muestran lo certificado por este programa a diferentes formas productivas desde el año 2018 hasta la fecha.

Tabla 1. Financiamiento certificado a los polígonos de protección de suelos, agua y bosques desde el año 2018 hasta el 2024.

Área de Intervención en el Proyecto ECOVALOR	Año Certificado	Importe certificado (Pesos)
UBPC Santos Céspedes. Mun. Sagua	2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024	0; 26753.34; 15683.86; 0; 0; 0
UBPC Mártires del Corinthia. Mun. Frank País	2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024	84999.00; 40000; 0; 214455.00; 0; 0; 0
CCS Cap. Eugenio González, Mun, Mayarí	2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024	29950.00; 0; 24885.00; 0; 0; 35850.75
CCS Jorge Estévez Rodríguez. Mun. Cueto	2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024	50000.00; 60000.00; 75000.00; 127000.00; 40000.00, 304975.00; 0; 275875.00; 280000.00
CCS Manuel Velázquez. Mun. U. Noris	2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024	59050.00; 47650.00; 29997.00; 0; 0; 131209.00
UBPC Antonio Maceo. Mun. Banes	2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024	52400.00; 19140.00; 56044.94; 278561.70; 186903.00; 490807.99; 588110.00
CCS Rubén Bravo. Mun. Baguanos	2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024	44900.00; 77600.00; 29900.00; 345000.00; 0; 0; 175000.00
CCS José Velázquez. Mun. Gibara	2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024	40000.00; 177700.00; 210010.00; 278561.70; 198000.00; 347952.60; 226500.00
CCS Pepito Tey. Mun. Holguín	2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024	122800.00; 97624.00; 4858880.0; 0; 0; 307904.00
CCS Reynerio Almaguer Paz. Mun. Cacocum	2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024	50030.00; 138347.50; 144950.00; 120175.00; 14800.00; 143150.00; 0; 0; 323400.00

Cuentas ambientales: Basados en la Resolución No.524 se dio indicaciones a la económica y al presidente de la UBPC Antonio Maceo para elaborar el expediente que contiene los documentos de solicitud de esta cuenta ambiental, la que presentaran a las autoridades del CITMA para su evaluación. Este estudio en forma de pilotaje se extiende a otras provincias del País.

80

Los primeros resultados de este estudio se establecerán en anexos a la Resolución No.524 del procedimiento del financiamiento del Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelo en el transcurso del año 2025

Componente 2: Análisis Focalizados de Escenarios que orienten a los tomadores de decisiones sobre las implicaciones de diferentes cursos de acción en los sectores meta que afectan los recursos naturales y los valores ambientales globales.

Metodológicas elaboradas en la provincia y en formato SIG de las capas de factores limitantes: Se cuenta en la provincia y en los municipios con la información digital del mapa de suelos a escala 1:25 con la que se puede montar cualquier tipo de mapa a partir del mapa base, que permite a los tomadores de decisiones evaluar todos los parámetros en materia de suelos

Relación de los estudios reportados de servicios ecosistémicos. Indicar autor, año, tema, editorial, numero, paginas, país (Incluir genero para cada caso):

Tesis de ingeniería.

En ambos polígonos se realizaron cuatro tesis de ingeniería.

1. Respuesta del suelo y el cultivo a la aplicación de medidas antierosivas en ecosistemas degradados (diciembre 2022) de Nolberto González Pérez, Tutor: Roberto Alejandro García Reyes, en la Universidad de Holguín.
2. El reciclaje de nutrientes y su valoración productiva en los cultivos (diciembre 2022) Dainet Acosta Frías, Tutor Efraín Gómez Rodríguez, en la Universidad de Holguín.
3. Comportamiento de los cultivos ante el laboreo mínimo y la aplicación de enmiendas orgánicas (junio 2023), Armando Rodríguez Lorenzo, Autor. Novel González Velázquez, en la Universidad de Holguín.
4. Estudio comparativo en los rendimientos agrícolas a partir del manejo integrado de suelos (junio 2023) Autor. Oscar Luis Chacón Guerra, Tutor. José Luis Morales Ojeda.

Participación en congresos y eventos científicos. Se ha participado en eventos científicos referidos a el día mundial del medio ambiente y el día mundial del suelo; taller de innovación en la Producción de Alimentos 2023: Anexo componente 2.

Artículos científicos

Libros:

Se han publicado tres libros

1. El Carbono orgánico de los suelos minerales y su papel frente al cambio climático; autor. Msc. Maikel Ramírez López y Dr. Miguel Soca Núñez en el 2021 por la editorial VIRTUARTE con 197 pág. En Cuba
2. Los minerales técnicos en la agricultura; Autores Dr. Miguel Soca Núñez y Msc. Maikel Ramírez López de la editorial Virtuarte con 219 pág. En Cuba.
3. Libro Servicios ecosistémicos, valoración económica en la agricultura, Informe final". De un colectivo de autores. Chacón, A.M., Mir, Z., Vega, A., García, R.A., Peña, N., Soca, M., Ramis, E., Anzardo, I., y Hechavarría, V. (2024). Los servicios ecosistémicos y su valoración económica en la agricultura. Agenda 21 GEO Holguín. ISBN: 978-959-291-018-8, pp .1-95.

Otras publicaciones:

1. Acidez y Encalado de los suelos; autor. Dr. Miguel Soca Núñez y Lic. Artemio Chacón Ramírez. Editorial Virtuarte.
2. El secuestro de carbono en los ecosistemas agrícolas; Autores Lic. Artemio Chacón Ramírez y Dr. Miguel Soca Núñez. Editorial Virtuarte.
3. Artículo para revista. " Los Bienes y Servicios Ecosistémicos al servicio de la producción agrícola ". Revista ACTAF 2022.
4. Artículo para revista. " Los Bienes y Servicios Ecosistémicos como fuente de ingresos a los usuarios del suelo ". Agrinfor 2023.

Sinergia con el Proyecto OPE-15 (Polígonos declarados en unas de las categorías del manejo sostenibles de las Tierras y preparación de expedientes): Se trabajó y entregó a la Dirección del CITMA para la evaluación de los expertos los expedientes del MST de la UBPC Antonio Maceo para declarar en inicio alguna de las fincas de estos sitios de intervención del proyecto.

81

Capacitaciones generales anexo:

Componente 3: Experiencias piloto generando, validando y demostrando instrumentos para optimizar e internalizar los valores de los bienes y servicios de los ecosistemas en los sectores meta y paisajes asociados. En concreto, el proyecto trabaja de manera piloto en el norte de las provincias de Pinar del Río, Villa Clara, Las Tunas y Holguín y el conjunto de la provincia de Matanzas, involucrando, 10 polígonos de suelos, agua y bosque.

Tabla Medidas implementadas en el componente 3

Actividad	UM	AÑOS							TOTAL
	ha	2028	2019	2020	2021	2022	2023	1er sem 2024	
Área física beneficiadas		365.9	503.4	1276.4	3891.3	3902.9	6000	3430	19369.86
Cobertura muerta	ha	32	39	236	698	695	287	197	2184
Barras muertas	ha	69	45	569	875.3	666.3	925.3	187	3336.9
Arrope	ha	58	66.8	42	320	256.9	477.7	1077	2298.4
Abonos verdes (semilla)	ha	74	98.7	123	321	452	877	70	2015.7
Abonos verdes (incorp)	ha	54	45.6	66.9	564	621	877	70	2298.5
Restos de cosecha	ha	56.9	112	139.5	987	879.3	2145	1425	5744.7
Drenaje simple	ha	22	96.3	100	126	332.36	411	404	1491.66
Total de medidas temporales	ha	365.9	503.4	1276.4	3891.3	3902.9	6000	3430	19369.86
Barreras vivas	ha	58	69	78	87	106	97	432	927

Actividad	UM	AÑOS							TOTAL
	ha	2028	2019	2020	2021	2022	2023	1er sem 2024	
Cobertura viva	ha	96	101	102.99	103	112	85	587	1186.99
Tranques	ha	35	39	41	50	23	41	107	336
Plantaciones protec	ha	65.9	69	72	70	65	44	25	410.9
Trochas cortafuego	ha	23	21	16	23	69	77	32	261
Total medidas permanentes	ha	277.9	299	309.99	333	375	344	1183	3121.89
Subsolación	ha	101	233	658.9	1230	2658	300	190	5370.9
Nivelación	ha	103	123	669.3	1265	3214	1235	387	6996.3
Aplic. Materia Orgánica	ha	665	789.36	987.6	1635.9	3259.1	2187	983.5	10507.46
Rehabilitación de pastos	ha	213	451	326	652	265.8	0	0	1907.8
Recogida de obstáculos	ha	12	36	123	69	33.3	287.5	205.33	766.13
Total de medidas de acondicionamiento	ha	1094	1632.4	2764.8	4851.9	9430.2	4009.5	1765.83	25548.59
TOTAL MEDIDAS DE ACONDICIONAMIENTO	ha	1094	1632.4	2764.8	4851.9	9430.3	4009.5	1756.83	25539.69

Medidas de conservación y mejoramiento de suelos, certificadas por años y totales.

Área de Intervención en el Proyecto ECOVALOR.	Año Certificado	Medidas de conservación y mejoramiento de suelos certificadas	Superficie agrícola beneficiada (ha)	Importe certificado, (cofinanciamiento)
UBPC Antonio Maceo	2018	Aplicación de enmienda orgánica Desobstaculización (recogida de piedras) Conformación de barreras muertas de piedra. Siembra de barreras vivas	15.0	52400.00
	2019	Aplicación de enmienda orgánica Desobstaculización (recogida de piedras) Conformación de barreras muertas de piedra. Siembra de barreras vivas	15.0	19140.00
	2020	Aplicación de enmienda orgánica. Desobstaculización (recogida de piedras) Conformación de barreras muertas de piedra. Mantenimiento de medidas	40.0	56044.94
	2021	Aplicación de enmienda orgánica. Desobstaculización (recogida de piedras) Conformación de barreras muertas de piedra. Mantenimiento de medidas	15.0	278561.70
	2022	Aplicación de enmienda orgánica. Desobstaculización (recogida de piedras) Conformación de barreras muertas de piedra. Siembra de barreras vivas Mantenimiento de medidas	30.0	186903.00
	2023	Aplicación de enmienda orgánica Mantenimiento de medidas	42.5	409807.99
	2024	Aplicación de enmienda orgánica Capacitación Mantenimiento de medidas	57.5	588110.00
TOTAL CERTIFICADO EN EL PERIODO			115.0	1590967.63

Área de Intervención en el Proyecto ECOVALOR.	Año Certificado	Medidas de conservación y mejoramiento de suelos certificadas	Superficie agrícola beneficiada (ha)	Importe certificado. (cofinanciamiento)
CCS José Velázquez	2018	Aplicación de enmienda orgánica Desobstaculización (recogida de piedras) Conformación de barreras muertas de piedra. Siembra de barreras vivas.	60.0	40000.00
	2019	Aplicación de enmienda orgánica Desobstaculización (recogida de piedras) Conformación de barreras muertas de piedra. Siembra de barreras vivas. Capacitación.	50.0	177700.00
	2020	Aplicación de enmienda orgánica. Desobstaculización (recogida de piedras) Conformación de barreras muertas de piedra. Mantenimiento de medidas Capacitación.	70.0	210010.00
	2021	Aplicación de enmienda orgánica. Desobstaculización (recogida de piedras) Conformación de barreras muertas de piedra. Mantenimiento de medidas	21.0	278561.70
	2022	Aplicación de enmienda orgánica. Desobstaculización (recogida de piedras) Conformación de barreras muertas de piedra. Mantenimiento de medidas	20.0	198000.00
	2023	Aplicación de enmienda orgánica	32.6	347952.60
	2024	Aplicación de enmienda orgánica	47.8	226500.00
TOTAL CERTIFICADO EN EL PERIODO			221.0	904271.70
Total hasta 2024				1478723.60

Otras actividades certificadas por el PNCMS en la Etapa

Área de Intervención en el Proyecto ECOVALOR.	Año Certificado	Medidas de conservación y mejoramiento de suelos certificadas	Superficie agrícola beneficiada (ha)	Importe certificado. (cofinanciamiento)
UBPCA. Maceo	2023	Capacitación de lecciones aprendidas y extensión de resultados a otras unidades productivas		79875.00
ACTAF		Capacitación de lecciones aprendidas y extensión de resultados a otras unidades productivas		69291.31
Cítricos Banes		Aplicación de enmiendas orgánicas	10.0	151947.30
CCS Reinerio Almnaguer en Cacocum	2024	Aplicación de enmienda orgánica	20.0	323400.00
CCS	Níco Lopez	Aplicación de enmienda orgánica	32.0	41785.00
ACTF	Capacitación	Presentación del Libro Informe final de ECOVALOR y Chequeo de la actividad de suelos en el año		1748850.00
Total hasta la fecha			62	2415238.61

Otras actividades de apoyo al proyecto ECOVALOR.		Tarifa horaria a 36.00 esp. Nivel superior
Ejecución del MOA de Gibara		120 horas de trabajo
Mapificación de los principales tipos de suelos del municipio Gibara y su descripción		4320.00
Definición de los factores limitantes por cada grupo de suelos		
Determinación de la vocación de los diferentes tipos de suelos y calculo del área que pudieran ocupar en el municipio		
Montaje de anexos a partir de mapas temáticos del programa Mapinfo,		
Mapificación y Separación de las unidades ambientales		1296.00
Categorización de cada tipo de suelos en cada unidad ambiental		576.00
Calculo del área ocupada por cada categoría de suelos en cada contorno		1296.00
TOTAL		7488.00

CONCLUSIONES

1. Al aplicar los paquetes de medidas de conservación y mejoramiento de suelos se recupera este y aumentan los rendimientos de los cultivos, también esto hace que mejoren las condiciones de vida de los productores.
2. Existe la base cartográfica en un SIG que permite a los tomadores de decisiones tomar decisiones que lleven a la sostenibilidad de los suelos, la producción y el manejo sostenible ante el cambio climático.

RECOMENDACIONES.

- a. Continuar con la capacitación de los factores productivos para concienciar a estos con las bondades del PNCMS y cómo obtener los incentivos económicos propuestos en la Resolución No.524/2021 sobre los BSE.
- b. Llevar a otras unidades productivas los resultados obtenidos en los sitios de intervención del proyecto generalizando estos a todos los niveles.
- c. Desarrollar actividades de formación vocacional en los centros educativos, escuelas primarias, secundarias y pre universitarios para incentivar en los educandos el interés por las carreras agropecuarias.

ANEXOS

Anexo 1: Balance financiero-económico, según la medidas ecosistémicos.

Valoración económica Polígono CCS José Velázquez.

Breve resumen económico a modo de ejemplo de las fincas. Año 2024.

Producto	UM	Cant	Import/Unidad	Importe	Utilidades	Costo/Producción	Gastos
Plátano	t	38.0	6000.00	228000.00	111624.78	116375.22	116375.22
Melón	t	27.5	3500.00	96250.00	73596.88	22653.12	22653.12
Ají	t	3.2	2000.00	6400.00	5042.67	1357.33	1357.33
Calabaza	t	18.0	3300.00	59400.00	27036.88	32363.12	32363.12
Maíz	t	3.0	22500.00	67500.00	24842.85	42657.15	42657.15
Tomate	t	4.5	8000.00	36000.00	23847.88	12152.12	12152.12
Cebollín	t	3.0	7000.00	21000.00	193200.00	16800.00	16800.00
Suma total del Polígono				703550.00	459191.94	244358.06	244358.06

La valoración se hizo para los cultivos mas importantes de la CCS notando que los costos de producción aunque elevados dado al costo de la fuerza de trabajo y insumos como la materia orgánica, la aplicación de medidas de mejoramiento y conservación de los suelos aun así las utilidades aumentan por los precios de los bienes producidos en la etapa.

Valoración económica Polígono UBPC Antonio Maceo.

Breve resumen económico de las fincas en el 2023.

Producto	UM	Cant	Import/Unidad	Importe	Utilidades	Costo/Producción	Gastos
Maíz	t	2.2	40000.00	88000.00	57235.00	30765.00	30765.00
Mango	t	11.5	6000.00	69000.00	58000.00	11000.00	11000.00
Yuca	t	9.7	60000.00	58200.00	42580.00	15620.00	15620.00
Frijol	t	21.7	80000.00	1736000.00	736000.00	1000000.00	1000000.00
Aguacate	t	10.3	20000.00	206000.00	200000.00	6000.00	6000.00
Tomate	t	65.8	40000.00	2632000.00	1632000.00	1000000.00	1000000.00
Suma total del polígono	t			4789200.00	2725815.00	2063385.00	2063385.00

Tabla No. 8 Costo por peso CCS José Velázquez

Frecuencia de evaluación: Anual.

Responsable: Especialista de suelos/área económica de la entidad.

Metodología de evaluación/fuentes de verificación: La información se obtendrá de los balances económicos o declaración jurada del finquero.

Tabla No. 8

Fincas	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Fuente de verificación
	Costo por peso (CUP)					
La Valentina	0.82	0.70	0.70	0.77	0.85	Balance económico de la CCS y Declaración jurada de los finqueros
La Cheli	0.81	0.73	0.73	0.75	0.95	
Tierra Buena	0.65	0.82	0.82	0.85	0.85	
Luciano Díaz	0.80	0.75	0.75	0.75	0.83	
La Loma	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
San Jose	0.90	0.85	0.85	0.77	0.79	
La Eloisa	0.65	0.70	0.70	0.75	0.95	
La Griseli	0.77	0.77	0.77	0.80	0.82	
El Mango	0.85	0.82	0.82	0.80	0.87	

El costo por peso tiende a aumentar ligeramente en algunas fincas pero de todos modos se mantiene por debajo del peso.

Tabla No. 8 Costo por peso de la UBPC Antonio Maceo en el periodo comprendido entre 2020-2022

Fincas	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Fuente de verificación
	Costo por peso (CUP)					
Tierra Brava	0.85	0.80	0.93	0.93	0.95	CONTROL ESTADÍSTICO DE LA UBPC
El Frutal	0.95	0.97	0.90	0.87	0.88	
El Bajo	1.2	1.0	0.95	0.88	0.89	
Socavón	1.1	0.95	0.89	0.89	0.89	

85

Tabla 2: Comparativo línea base año 2020 con el año 2021, 2022, 2023 2024 Indicadores de los ecosistemas para proveer servicios ecosistémicos de aprovisionamiento. CCS José Velázquez

Fincas	U/M	Cultivos	Año 2020		Año 2021		Año 2022		Año 2024		Año 2024	
			Actual	Potencial Total								
La Valentina	t./ha ⁻¹	Plátano	4.0	4,5	5,5	5,5	6.0	6.0	6.0	5.3	6.0	5.4
		Melón	4.0	4.3	6.0	6.0	7.0	6.0	7.0	8.5	7.0	8.3
		Ají	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.3	1.2
		Calabaza	3.0	4.0	5.0	5.0	5.5	5.5	5.5	4.8	5.5	5.0
La Cheli	t./ha ⁻¹	Plátano	4.0	4.0	5.0	5.0	5.5	5.5	5.5	4.0	5.5	4.5
Tierra Buena	t./ha ⁻¹	Plátano	4.0	5.5	5.5	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.3
		Melón	4.0	5.5	5.5	5.0	5.8	5.5	5.8	4.0	5.8	4.3
		Calabaza	3.0	5.5	5.5	5.0	5.5	5.5	5.5	4.8	5.5	4.9
Luciano Díaz	t./ha ⁻¹	Plátano	4.0	5.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.0	5.5	4.0
		Maíz	0.4	1.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.0	2.5	2.3
		Fruta Bomba	10.0	12.0	15	15	15.5	15.5	15.5	10.8	15.5	12.8

Fincas	U/M	Cultivos	Año 2020		Año 2021		Año 2022		Año 2024		Año 2024	
			Actual	Potencial Total								
La Loma	t/ha ⁻¹	Plátano	4.0	5.0	5.5	5.5	6.0	6.0	6.0	4.0	6.0	4.3
		Melón	4.0	4.8	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.1	6.0	5.7
		Ají	0.7	0.95	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.7	1.3	1.6
		Calabaza	3.0	4.25	5.5	5.5	6.0	6.0	6.0	3.8	6.0	3.9
San José	t/ha ⁻¹	Plátano	4.0	4.0	5.0	5.0	5.5	5.5	5.5	4.0	5.5	4.0
		Fruta Bomba	10.0	12.0	15	15	15.0	15.0	15.0	12.0	15.0	12.3
La Eloisa	t/ha ⁻¹	Plátano	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.3
		Melón	4.0	5.5	6.5	6.5	8.5	8.5	8.5	4.8	8.5	4.9
		Ají	0.7	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.2	1.3
		Calabaza	3.0	6.0	6.0	6.0	6.5	6.5	6.5	5.1	6.5	5.1
		Fruta Bomba,	10.0	12	12	12	12.0	12.0	12.0	8.2	12.0	8.9
		Maíz	0.4	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3
		Tomate	4.0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	4.2	6.5	4.6
La Griseli	t/ha ⁻¹	Plátano	4.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.0	5.5	5.5
		Plátano	4.0	5.4	5.4	5.4	5.6	5.6	5.6	4.0	5.6	4.5
El Mango	t/ha ⁻¹	Melón	4.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	4.8
		Maíz	4.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	4.0	1.5	4.2
		Maíz	4.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	4.0	1.5	4.2

Tabla 2: Comparativo línea base año 2020 con el año 2021, 2022 y 2023, 2024 Indicadores de los ecosistemas para proveer servicios ecosistémicos de aprovisionamiento. UBPC Antonio Maceo

Fincas	U/M	Cultivos	Año 2020		Año 2021		Año 2022		Año 2023		Año 2024	
			Actual	Potencial Total								
Tierra Brava	t/ha ⁻¹	Yuca	4.0	5.0	5.0	5.0	8.0	8.0	12.0	14.5	12.0	14.5
		Maíz	0.9	1.1	1.1	1.1	0.6	0.6	0.6	1.2	0.6	1.2
		Caña	18.0	27.0	27.0	27.0	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2
		Frijol	0.6	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.9	1.6	0.9	1.6
El Frutal	t/ha ⁻¹	Caña	18.0	32.0	32.0	32	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
		Maíz	0.9	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	2.8	0.6	2.8
		Mango	8.0	4.5	4.5	4.5	4.7	4.7	6.0	12.0	6.0	12.0
		Yuca	4.0	4.7	4.7	4.7	5.3	5.3	12.0	14.0	12.0	14.0
		Frijol	6.0	12.0	12.0	12.0	0.6	0.6	0.8	1.0	0.8	1.0
		Aguacate	11.0	10.3	10.3	10.3	11.0	11.0	11.0	14.7	11.0	14.7
El Bajo	t/ha ⁻¹	Tomate	12.0	12.8	12.8	12.8	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
		Yuca	4.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	8.5	7.0	8.5
		Caña	18.0	32.0	32.0	32.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
		Mango	6.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	25.0	3.5	25.0
		Ajo	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	2.1	1.8
Tomate	12.0	12.0	12.0	12.0	12.3	12.3	12.3	12.0	12.3	12.0		

Fincas	U/M	Cultivos	Año 2020		Año 2021		Año 2022		Año 2023		Año 2024	
			Actual	Poten- cial Total	Actual	Potencial Total	Actual	Potencial Total	Actual	Potencial Total	Actual	Potencial Total
Socavón	t/ha ¹	Yuca	4.0	5.0	5.0	5.0	5.2	5.2	5.2	21.0	5.2	21.0
		Maíz	0.9	1.1	1.1	1.1	0.7	0.7	0.7	3.9	0.7	3.9
		Mango	8.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.2	4.0	4.2
		Caña	18.0	21.0	21.0	21.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO EVALUADO 2020-2024, COMPONENTE 2

ACTIVIDAD	TEMA	NUMERO IMPARTIDO	NUMERO DE PARTICIPANTES	HOMBRES	MUJERES	QUIEN IMPARTIÓ	LUGAR DONDE SE REALIZO
TALLERES REALIZADOS	Taller de conservación y mejoramiento de suelos.	3	123	85	38	Ing. Maikel Ramírez López y Ing. Novel González Velázquez	1-CCS José Velázquez. 2-UBPC Antonio Maceo, 3-Unidad de Medio Ambiente del CITMA
	Taller sobre bienes y servicios ecosistémicos.	1	70	47	23	Mst. Norellis	Salón de reuniones del CITMA
	Taller de señalética.	1	45	22	23	Ing. Antonio (Toni) Miguel Adrián y Marina	UBPC Antonio Maceo
	Taller de diagnóstico ambiental para su ordenamiento.	1	45	22	23	Ing. Antonio (Toni)	UBPC Antonio Maceo
	Taller sobre prácticas agroecológicas para el manejo y conservación de los suelos.	1	95	70	25	Lic. Artemio Chacón y Ing. Virgen Hechavarría	CCS José Velázquez y UBPC Antonio Maceo
	Uso de bioproductos y abonos orgánicos.	1	150	130	20	Ing. Walter Ortiz	UBPC Antonio Maceo
	Taller sobre factores limitantes que afectan la tarea vida en áreas del polígono.	1	122	100	22	Lic. Artemio Chacón.	CCS Jose Velázquez y UBPC Antonio Maceo
	Taller sobre metodología para el estudio del carbono.	1	35	25	10	Mst. Norellis	Aula de capacitación de la ACTAF
	Capacitación sobre la importancia de las abejas en la polinización.	1	35	30	5	Ing. Inalvis Anzardo	CCS José Velázquez y UBPC Antonio Maceo
	Taller de sociabilización sobre metodología de la erosión.	1	52	42	7	Ing. Novel González Velázquez	CCS José Velázquez y UBPC Antonio Maceo
SEMINARIOS	Seminarios sobre el Decreto Ley 50. del 6 de agosto del 2021. "Sobre la conservación, mejoramiento y manejo sostenible de los suelos y los fertilizantes", Decreto 52. del 1 de septiembre "Reglamento del Decreto Ley 50" y Resolución del Ministro de la Agricultura No 524.	3	173	125	48	Ing. Maikel Ramírez López y Ing. Novel González Velázquez, Lic. Artemio Chacón	CCS José Velázquez, UBPC Antonio Maceo, Salón de la Delegación del CITMA

	Bienes y servicios ecosistémicos, los incentivos y mecanismos financieros.	1	22	20	2	Mst. Norellis y Ing. Zulema	CCS José Velázquez y UBPC Antonio Maceo
CURSOS	Clase práctica sobre la aplicación de enmiendas orgánicas. Clase práctica sobre la conformación y trazado de curvas de nivel. Montaje de una barrera viva, (especies de plantas utilizadas). Conformación de una barrera muerta (materiales utilizados). Corrección de cárcavas. (materiales utilizados).	2	62	58	4	Ing. Maikel Ramírez López y Ing. Novel González Velázquez, Lic. Artemio Chacón	CCS Jose Velazquez y UBPC Antonio Maceo
CONFERENCIAS	Sobre el Decreto Ley 50 Capacitación sobre el programa nacional de conservación y mejoramiento de su, la clasificación de los suelos y la agro productividad de ellos.	2	45	40	5	Ing. Inalvis Anzardo y Virgen Hechavria	UBPC Antonio Maceo, Empresa de Citricos Banes, CCS Jose Velazquez, Empresa Agroindustrial de Granos
	Nutrición de los cultivos, contaminación y usos del agua de riego.	3	63	50	13	Ing. Walter Ortiz, Ing. Antonio (Toni)	UBPC Antonio Maceo, Empresa de Citricos Banes, CCS Jose Velazquez, Empresa Agroindustrial de Granos
	Del Decreto 52 financiamiento de los gastos por la ejecución de medidas para la conservación y mejoramiento del suelo.	4	22	18	4	Ing. Novel González Velázquez	UBPC Antonio Maceo, Empresa de Citricos Banes, CCS Jose Velazquez, Empresa Agroindustrial de Granos
MAESTRIAS							
DIPLOMADOS	Conservación de suelos, ecosistemas y cambio climático.	1	4			Estudiantes de 5º Año de la Universidad	CCS Jose Velazquez y UBPC Antonio Maceo
LIBROS	El Carbono orgánico de los suelos, minerales y su papel frente al cambio climático; autor. Msc. Maikel Ramírez López y Dr. Miguel Soca Núñez en el 2021 por la editorial VIRTUARTE con 197 pág. En Cuba Los minerales técnicos en la agricultura; Autores Dr. Miguel Soca Núñez y Msc. Maikel Ramirez Lopez de la editorial VirtuarTE con 219 pág. En Cuba. Libro Servicios ecosistémicos, valoración económica en la agricultura, Informe final". De un colectivo de autores con 197 pág.						
PUBLICACIONES	Acidez y Encalado de los suelos; autor. Dr. Miguel Soca Núñez y Lic. Artemio Chacón Ramírez El secuestro de carbono en los ecosistemas agrícolas.; Autores Lic. Artemio Chacón Ramírez y Dr. Miguel Soca Núñez. Artículo para revista. " Los Bienes y Servicios Ecosistémicos al servicio de la producción agrícola ". Artículo para revista. " Los Bienes y Servicios Ecosistémicos como fuente de ingresos a los usuarios del suelo " .						
	Día del medio ambiente y conservación de los suelos	1	185	140	45	Participantes varios	Centros de capacitación del CITMA
	Día Mundial del Suelo	14	132	100	32	Esp. de suelos y del CITMA	Polígonos de Protección de suelos agua y Bosques de los municipios
EVENTOS	Capacitación sobre lecciones aprendidas y lanzamiento del Libro son el informe final del proyecto	2	247	195	52	Obreros, campesinos, especialistas de suelos, esp. Del CITMA, y Directivos del MINAG, Gobierno y Otros	UBPC A Maceo, ACTAF
CIRCULOS DE INTERES	Protejamos los suelos	2	24	15	8	Ing. Inalvis Anzardo y Virgen Hechavria	CCS José Velázquez y UBPC Antonio Maceo
FERIAS							