



FILIAL UNIVERSITARIA PALMIRA

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO EN PROCESOS
AGROINDUSTRIALES.

Título: Evaluación de los factores que influyen en el proceso agroindustrial a partir del estudio de indicadores de Manejo Sostenible de Tierra en la Finca La Jimagua.

Autor: Raúl Monzón Cruz

Tutor: MsC. Anaisa López Melian.

Curso 2012-2013
Año 55 de la Revolución.



Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos, como parte de la culminación de los estudios en opción al grado de Ingeniero en Procesos Agroindustriales; autorizando a que éste sea utilizado por la institución para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos, ni publicado sin la aprobación de su autor.

Firma del autor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido realizado según acuerdo de la dirección del centro y cumple con los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Firma del tutor

Información Científico Técnica.
Nombres y Apellidos. Firma.

Computación CUM Nombres y Apellidos
Firma.

Resumen

En la finca La Jimagua de la CCSF Mártires de Bolivia, del municipio de Palmira se desarrolló la evaluación de los factores que influyen en el proceso agroindustrial a partir del estudio de indicadores de Manejo Sostenible de Tierra, en el período comprendido de octubre de 2012 a mayo de 2013, para lo cual se empleó como método la aplicación de la guía para la implementación del MST, contenida en el Manual de procedimientos para el MST (CITMA, 2006). En el procesamiento de la información se llevó a cabo su evaluación a partir de los parámetros y calificaciones que aparecen en la guía antes mencionada, en la cual además, se describen los pasos y procesos que permitieron diagnosticar, clasificar y elaborar el plan de manejo de la finca para optar por la condición de tierra bajo manejo sostenible. También se aplicaron diferentes métodos y técnicas como: entrevista, encuestas, revisión de documentos y mediciones en el lugar. En esta finca se trabaja para desarrollar un sistema sostenible de producción con bajos insumos externos, costos y gastos de operación, basado en los recursos alimentarios generados por la propia finca. Se diversifica y amplía con el uso de la tierra, tomando en cuenta el manejo de las excretas y protección de la fertilidad del suelo con el aprovechamiento de la tracción animal. Como principales resultados se obtuvieron: Se caracterizó el área objeto de estudio desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra proponiendo la finca en la categoría de Tierra Iniciada en el MST, la evaluación de los indicadores para el Manejo Sostenible de Tierra en el sistema de producción agraria la Finca La Jimagua demostró que el suelo presente en la finca posee una condición moderada con una evaluación del índice de calidad del suelo de 29 puntos. Al efectuar la evaluación de los indicadores de MST se elaboró el plan de manejo, que garantizará la conservación de los recursos naturales así como inferir algunos de los factores que influyen en el Proceso Agroindustrial de sus producciones.

Palabras clave: Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (C.C.S.F), Degradación de recursos naturales, Manejo Sostenible de Tierra (MST), Sostenibilidad de la producción agrícola e Incentivos económicos para el MST.

Summaries

In the property the twin of the martyrs CCSF of Bolivia, of the Palmyra municipality developed to him the evaluation of the factors that bear upon the agroindustrial process as of the study of indicators of Manejo Sostenible of earth, in the period understood of October 2012 to May 2013, for the who was employed as method the application of the guide for the implementación of the MST, contained in the manual of procedures for the MST (CITMA, 2006). In the prosecution of the information it carries out your evaluation as of the parameters and qualifications they appear in the above-mentioned guide, in the who moreover, describe the steps and processes that permitted diagnose, classify and elaborate the plain of handling of the property to choose for the condition of earth below manage sostenible. Also applied different methods and technical as: interview, hug the coast, document revision and measurements in the place. In this property it works to to him develop a sostenible system of production with low external insumos, costs and operating expenseses, based on the generated alimentary resources for the own property. It diversifies and enlarges with the of the country use, by taking into account the handling of the excreted and protection of the fertility of the earth with the use of the animal traction. As main results obtuvieron: characterized the area objects of study from the Manejo Sostenible viewpoint of earth by proposing the property in the category of started earth in the MST, the evaluation of the indicators for the Sostenible handling of earth in the system of agrarian production the property the twin demonstrated that the present earth in the property possesses a moderate condition with an evaluation of the index of quality of the earth of 29 points. when carrying out the evaluation of the indicators of MST elaborated the plain of handling and the expedient, that will guarantee the conservation of the natural resourceses as well as infering one of the factors that bear upon the Agroindustrial process of your productions

Code words: Cooperative of credits and fortified services (C.C.S.F), natural resources degradation, Manejo Sostenible of earth (MST), Sostenibilidad of the agricultural production and economic incentives for the MST

ÍNDICE

	Introducción.	1
Capítulo I		5
1.1	Caracterización de fincas o áreas agrícolas en función del manejo sostenible de tierra.	5
1.2	Identificar los indicadores específicos para implementar el Manejo Sostenible de Tierra en la finca objeto de estudio	7
1.2.1	Indicadores para evaluar el Manejo Sostenible de Tierra	12
1.2.2	La degradación de los suelos.	13
1.2.3.	Concepto y Procesos de degradación del suelo (erosión, compactación, acidificación y salinización)	14
1.2.4.	Consecuencias de la degradación de tierras	18
1.2.5.	Indicadores de sostenibilidad.	19
1.2.6.	Agricultura de Precisión (AP) y Agricultura Sustentable vinculados con la eficacia de los sistemas productivos agrícolas	19
1.3	Elaboración de expedientes de sistemas productivos agrícolas con diferentes tipos de usos de suelos, para optar por la certificación de tierra bajo manejo sostenible	21
Capítulo II	Materiales y Métodos.	25
2.1	Diseño metodológico	25
2.2	Diagnóstico de la Finca “La Jimagua” del Consejo Popular Arriete -Ciego Montero, del municipio Palmira desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra.	26
2.3	Determinación de los indicadores de Presión y Estado existentes en la Finca “La Jimagua” del Consejo Popular Arriete- Ciego Montero	28
2.4	Elaboración del diagrama de flujo del proceso productivo del cultivo de frutabomba	30
2.5	Elaboración del Expediente y el Plan de manejo para optar por la certificación para el Manejo sostenible de tierra en la Finca La Jimagua.	30

ÍNDICE

Capítulo III	Resultados y Discusión	32
3.1	Caracterización del área objeto de estudio.	32
3.2	Determinación de los indicadores de Presión y Estado existentes en la Finca “La Jimagua” del Consejo Popular Arriete- Ciego Montero	36
3.3	Resultados de la evaluación de los indicadores que evalúan en MST	38
3.4	Elaboración del diagrama de flujo del proceso productivo del cultivo de frutabomba	44
3.5	Elaboración del Expediente del sitio Productivo y el Plan de Mejora para el MST en la Finca “La Jimagua”	45
	Conclusiones.	49
	Recomendaciones.	50
	Bibliografía.	51
	Anexos.	

Introducción:

Introducción

La población mundial cuenta con alrededor de 7 mil millones de habitantes, situación que ha obligado a la humanidad a disponer de al menos mil millones de hectáreas agrícolas. Esta gran densidad de población mundial ha traído consigo un aumento en la sobreexplotación y un inadecuado manejo de las tierras cultivables que han reducido significativamente su potencial productivo. Hoy se trabaja para renovar y acondicionar las técnicas productivas a la preservación de los recursos naturales en general y del suelo en particular al tomar en consideración que los recursos son limitados y no pueden ser desperdiciados.

En el Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas son tratados estos temas desde los términos **desarrollo sostenible, perdurable o sustentable**. Dicha definición se asumió en el Principio 3.º de la Declaración de Río (1992): *satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades*. (Declaración de Río: 1992).

Para alcanzar la **sostenibilidad** a largo plazo que asegura un mejor uso de los recursos, es fundamental para el futuro de la producción de alimentos y para el bienestar económico de las comunidades el mejoramiento del **manejo de la tierra**. A causa de los aspectos dinámicos del manejo de la tierra, es esencial tener un enfoque flexible y adaptable a este "proceso" para supervisar la calidad y la cantidad de los recursos de la tierra del mundo tales como suelo, agua, nutrimentos de las plantas y para determinar como las actividades humanas afectan esos recursos. Sin embargo, la evaluación sistemática de la sostenibilidad de los planes de uso de la tierra, actuales o futuros, pueden ser entorpecidos por demasiados datos detallados difíciles de interpretar, por falta de información básica con la cual comparar el cambio o por datos que son inconsistentes en el tiempo o en el área geográfica (USDA, 1994).

Los mayores problemas relacionados con el manejo inadecuado de la tierra por la actitud irresponsable del hombre se han concentrado en la erosión, la compactación, el aumento de la salinidad y la acidez del suelo; problemas que tienen relación directa con la escasez de alimentos que hoy vive la humanidad. Por tanto mantener y mejorar la calidad del suelo en sistemas de cultivo continuo, sostener la productividad agrícola y la calidad del medio ambiente para las futuras generaciones se ha convertido en una de las principales metas de milenio. (Reeves, 1997)

Introducción:

En Cuba la primera Estrategia Ambiental Nacional elaborada en 1997, incluyó la degradación de los suelos en la lista de los principales problemas ambientales de Cuba, dada la importancia de ese vital recurso natural para producir alimentos y proteger el entorno. En la actualidad los expertos cubanos consideran que alrededor del 70 % de las tierras cultivables del país están afectadas al menos por uno de los siguientes factores: erosión, salinidad, compactación, mal drenaje, y acidez, los cuales repercuten de manera desfavorable en los bajos rendimientos agrícolas predominantes.

Apoyado en estas condiciones al finalizar la pasada centuria se puso en marcha el Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelos (PNCMS), que bajo la guía del Instituto de Suelos del Ministerio de la Agricultura, involucra a especialistas, técnicos e investigadores de diferentes organismos. A pesar de las dificultades económicas, hasta el presente fueron implementadas diferentes acciones para detener la degradación, comenzar a recuperarlos, y mitigar los citados daños en unas 600 000 hectáreas.

En la provincia de Cienfuegos el tema se trabaja desde la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad a partir de estudios que actualmente se realizan en este sentido y por lo que la presente investigación se inserta en el proyecto **Indicadores para el manejo Sostenible de Tierras en diferentes formas organizativas de producción y de uso de suelos en la provincia de Cienfuegos.**

Teniendo en cuenta que el MST, es un modelo de trabajo adaptable a las condiciones de un entorno específico, que permite el uso de los recursos disponibles en función de un desarrollo socio económico que garantice la satisfacción de las necesidades crecientes de la sociedad, el mantenimiento de las capacidades de los ecosistemas y su resiliencia, la implementación de este modelo de trabajo en el sistema de producción agrario objeto de la investigación traería consigo un mejor uso de los recursos tierra y agua con el consiguiente respaldo de un incremento de la producción agrícola, mayor calidad de los productos, una mayor satisfacción de las necesidades alimentarias de la población, la protección y conservación de los recursos naturales suelo, agua y la elevación de la biodiversidad del ecosistema. Por lo antes expuesto se declara como:

Problema Científico. ¿Cuáles serían los factores que influyen en el proceso agroindustrial a partir del estudio de indicadores de manejo sostenible de tierra en la finca La Jimagua del Municipio Palmira?

Introducción:

Hipótesis: Si se evalúan los indicadores de Manejo Sostenible de tierra en la Finca la Jimagua permitirá conocer los factores que influyen en el Proceso Agroindustrial de sus producciones.

Objetivo general

Evaluar los factores que influyen en el proceso agroindustrial de las producciones a partir del estudio de indicadores de Manejo Sostenible de Tierra en la Finca La Jimagua del municipio Palmira.

Objetivos específicos

1. Caracterizar la finca La Jimagua en función del manejo sostenible de tierra.
2. Identificar los indicadores específicos para implementar el Manejo Sostenible de Tierra en el sitio objeto de estudio.
3. Elaborar el Plan de manejo de la finca para optar por la certificación de tierra bajo manejo sostenible.

Aportes de la investigación

Metodológico: aportará los elementos que pueden ser adaptados a otras condiciones en el territorio provincial e incluso en otras partes del país, además constituye un estudio novedoso dentro de la provincia, el municipio y el Consejo Popular ya que brinda información sobre bases científica acerca del estado actual de las tierras en el espacio que ocupa la finca La Jimagua.

Económico: aporta un programa para el Manejo Sostenible de la Tierra que se revertirá en el incremento de los rendimientos agrícolas y la mejora de la calidad de vida de los trabajadores de la finca y de la población destinataria de la producción.

Medio ambiental: con la implementación del Manejo Sostenible de la Tierra en la Finca, se cumple lo establecido en los instrumentos vigentes para la gestión Ambiental fundamentalmente la Ley 81 del Medio Ambiente, se disminuyen los riesgos ambientales y los impactos negativos de los procesos degradativos del ecosistema; así como, se tomarán medidas adaptadas a los cambios climáticos y preventivos antes las amenazas de la sequía y la desertificación, con énfasis en la protección de la biodiversidad.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Benítez *et al.* (1994) plantea que es difícil definir el término degradación del suelo ya que existe una enorme variación de factores que provocan este fenómeno, este autor define el término degradación de suelos como la reducción, en términos de cantidad y calidad, de la capacidad actual y/o futura del mismo para la producción vegetal. Para precisar mejor este término, es importante identificar los límites críticos de las propiedades y los procesos que limitan el uso potencial de este recurso. Desde el punto de vista agrícola, uno de los límites críticos es el punto en el cual el suelo no puede soportar una agricultura comercial o de subsistencia.

Por otra parte en el documento emitido en la Cumbre para la Tierra (1992), se entiende por degradación de las tierras a la reducción o la pérdida de la productividad biológica o económica y a la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las de cultivos de regadíos, los pastizales, los bosques y las arboladas, ocasionadas en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluido las resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento tales como:

- La erosión del suelo causada por el viento o el agua.
- El deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas o de las propiedades económicas del suelo.
- La pérdida duradera de vegetación natural.

En términos generales la degradación provoca alteraciones en el nivel de fertilidad de suelo y consecuentemente en su capacidad de sostener una agricultura productiva. Por último se entiende por desertificación la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultantes de diversos factores, tales como los climáticos y las actividades humanas.

La degradación de los suelos y la disponibilidad de agua potable son dos de los problemas más apremiantes que enfrenta el mundo en el presente siglo, del área terrestre, 25% se encuentra afectada por alguna de las manifestaciones de la degradación, que es el resultado de una relación no armónica entre el suelo y el agua, donde el factor antrópico desempeña un papel determinante, en la actualidad, más de 306 millones de hectáreas de los países de América Latina y el Caribe están siendo afectados por una degradación del suelo de origen antrópico; la pérdida de estos potenciales afecta

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

la vida de millones de personas y los recursos naturales en la región se encuentran sometidos a una presión y un aprovechamiento cada vez más intensivo como consecuencia de la explotación irracional. (MINAG, 2001).

Factores que rigen la dinámica de la degradación:

Boiffin y Monnier (1982), definen el papel de tres principales grupos de factores y condiciones que rigen la dinámica de la degradación:

- El agente externo (lluvia o los implementos agrícolas).
- El estado inicial del suelo (estado estructural inicial).
- Las propiedades físicas de los materiales que dependen de su constitución y de su estado hídrico en el momento que el agente interviene. A partir de estos mecanismos estos autores proponen la siguiente secuencia.

Según esos autores las propiedades o atributos de los suelos que intervienen o se afectan llamados de sensibilidad a la degradación son:

- Atributos internos del suelo: textura, naturaleza mineralógica de las arcillas, tenores de materia orgánica, intensidad de la actividad biológica, la organización pedológica de los horizontes Ap, A2 y B, la agregación, la estabilidad estructural, la macroporosidad y la permeabilidad.
- Atributos externos del suelo: la pendiente y su largo, la energía cinética de las gotas de lluvia, la duración de las lluvias, la repartición y la frecuencia de las mismas, y finalmente el hombre. .

1.1. Caracterización de fincas o áreas agrícolas en función del manejo sostenible de tierra.

SINADES *et al* (2009) plantea Políticas y Estrategias sobre Manejo de Tierras en la Unión Europea

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La Unión Europea en su *Programa de Medio Ambiente 2010*, indica que la protección medioambiental es esencial para la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras, manifestando que el reto radica en combinarla con un crecimiento económico continuo y sostenible a largo plazo. *Medio Ambiente 2010* dedica la mayor atención a la lucha contra las emisiones de gases de efecto invernadero, la pérdida de biodiversidad, la desertización, la deforestación, la degradación del suelo, los efectos de la contaminación en la salud pública y el medio ambiente, el aumento del volumen de residuos y la creciente “huella ecológica” de la UE. Entre sus estrategias temáticas, la *Estrategia para el uso sostenible de los recursos naturales*, crea un marco de acción destinado a disminuir las presiones sobre el medio ambiente derivadas de la producción y del consumo, sin perjudicar al desarrollo económico. Esta estrategia, establece las orientaciones de los próximos 25 años para un uso más eficaz y sostenible de los recursos naturales. La política de medio ambiente hace cada vez más hincapié en planteamientos desempeñar sus funciones ecológicas, económicas, sociales y culturales. Incluye el establecimiento de un marco jurídico que permita proteger y utilizar el suelo de forma sostenible, la integración de la política de protección del suelo en las políticas nacionales y comunitarias, el refuerzo de la base de conocimientos y una mayor concienciación de la población. Cada país debe identificar las zonas de riesgo de degradación de suelos, fijar objetivos de contención y adoptar programas de medidas apropiadas para reducir los riesgos.

• El manejo de tierras en los Estados Unidos de América

El USDA, inició el desarrollo del manejo de tierras con el Servicio de Conservación de Suelos desde 1933, renovado en 1975 como el Servicio de Conservación de los Recursos Naturales (NRCS), con un enfoque ampliado a través de la conservación de áreas forestales, de la conservación de suelos, de la reglamentación de tierras de pastoreo, la supera los métodos tradicionales para solucionar los problemas de conservación en las fincas. Recompensa la conservación de suelos y aguas en terrenos agrícolas. Ofrece incentivos para superar los niveles mínimos de protección y mejorar los recursos naturales. Al recompensar el manejo sustentable, se espera asegurar que los terrenos agrícolas privados y comunales perduren como empresas de trabajo operativamente viables. En Cuba se actualizan y ejecutan programas dirigidos a la preservación y rehabilitación del suelo, recientemente se aprobaron en el VI Congreso del PCC diferentes lineamientos relacionados con la protección de los recursos naturales, dándole

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

especial atención al desarrollo de investigaciones y estudios priorizados encaminados a la sostenibilidad del desarrollo del país enfatizando en la conservación y uso racional de los suelos, el agua, los bosques y la biodiversidad.

Hernández, (2004) expresó: “Como es conocido, en los suelos se producen cambios de sus propiedades por la acción del hombre y/o por la acción del cambio climático, desde el punto de vista de la acción antropogénica podemos decir que los cambios más fuertes tuvieron lugar en dos etapas diferenciadas, relacionadas con el desarrollo social y científico técnico de Cuba”.

“La protección de los suelos es una necesidad imperiosa de estos tiempos, muchas veces oculta a nuestra visión más cotidiana por el apremio en producir bienes materiales y cumplir planes formales. Sin embargo, es un problema que tiene que ver con la supervivencia misma del género humano. (Balmaceda y Ponce de León, 2009). “Desde la antigüedad hay ejemplos de civilizaciones completas que desaparecieron a causa de la degradación paulatina de los suelos, de la América precolombina a la Mesopotámica; estos casos nos alertan y confirman que la vida del hombre, la comunidad y de un país (como nación), puede depender de la salud de sus suelos”.

1.2. Identificar los indicadores específicos para implementar el Manejo Sostenible de Tierra en la finca objeto de estudio

Para Urquiza *et al.* (2002) definir que un área agrícola se encuentra bajo manejo sostenible de tierras (MST), es un reto que frecuentemente termina en desacuerdos, por esta razón se pone de manifiesto la necesidad de precisar parámetros e indicadores específicos que permitan diagnosticar la situación existente en estas áreas para lo que en este tipo de evaluación se recurrió al auxilio de la metodología PERI (CITMA, 2005) en la cual se establece como: Presión (fuerza causante) – Estado (condición resultante) – Respuesta (acción mitigante) – Impacto (efecto transformador) , es tal vez un buen intento. Esta metodología también ha sido aplicada en el Proyecto de “Evaluación de la Degradación de las Tierras Secas”, conocido como LADA por sus siglas en inglés. En la evaluación de la presión, se incluyen aquellos indicadores potenciales de los procesos degradativos. Generalmente, son indicadores asociados al desarrollo económico, social y a las condiciones del entorno físico geográfico. El cultivo en las laderas, los procesos agroindustriales, tecnologías inadecuadas de riego y uso de agua de mala calidad, el pastoreo incontrolado del ganado, la extracción de madera de los bosques, entre otros, generan un estado.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Entre los indicadores de estado, se encuentran los referidos a impactos que son consecuencia de la presión y a las condiciones que prevalecen aún cuando la presión haya sido eliminada. La reducción de los rendimientos agrícolas, la erosión y salinización de los suelos, la deforestación, sequía, lluvias ácidas, entre otros, son indicadores del estado de los recursos naturales y de las condiciones sociales y económicas.

Los indicadores de respuesta, que se interpretan como la acción que realiza el hombre en función de la prevención, mitigación, adaptación o reversión de los procesos que generan la degradación, pudieran constituir un elemento importante de seguimiento y evaluación de la labor de implementación del MST. En un área bajo MST, ellos deberían aparecer en alta cuantía y dominar el aspecto general del entorno, mostrando así la intensidad de la aplicación de medidas de remediación y avances en el trabajo emprendido para lograr el cambio de la condición de la tierra. La cuantía de la aplicación de tales medidas, la extensión de tierras que ellas abarcan; así como, la diversidad de temas implicados de manera integrada, pudieran ser indicadores de respuestas veraces y medibles.

Los llamados indicadores de impacto, son los encargados de verificar la transformación del ecosistema en términos de resultados concretos obtenidos a partir de la eliminación de las fuerzas causantes.

Los Indicadores de MST deben cuantificar y/o cualificar la reducción de la condición de degradación respecto a su condición inicial. La expresión más frecuente es el incremento de los rendimientos de los cultivos, de los espejos de agua, del ganado mayor y menor, entre otros ejemplos, aunque en determinados escenarios, el mantenimiento estable de estos rendimientos así como la disminución de la erosión del suelo, de la cantidad de tierra depositada en los cursos de aguas interiores y costeras; de la salinización y el incremento de la superficie cubierta por vegetación. Según investigadores de CIGEA (2005) una vez identificadas las áreas aspirantes o que se considere tengan creadas las condiciones para el MST, es imprescindible antes de evaluar los indicadores definidos para este modelo de excelencia para tratar las tierras agrícolas, conocer los siguientes términos:

Manejo: conjunto de acciones para el uso de los bienes y servicios proveniente de los recursos naturales, sociales y materiales, considerando las características del medio en el cual interactúan.

Sostenibilidad: Uso de los recursos naturales sin comprometer su capacidad de regeneración natural. La FAO considera que la sostenibilidad no implica necesariamente

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

una estabilidad continua de los niveles de productividad, sino mas bien la resiliencia de la tierra; en otras palabras, la capacidad de la tierra para recuperar rápidamente los niveles anteriores de producción, o para retomar la tendencia de una productividad en aumento, después de un período adverso a causa de sequías, inundaciones o abandono o mal manejo humano.

Tierra: Se refiere a un área definida de la superficie terrestre que abarca el suelo, la topografía, los depósitos superficiales, los recursos de agua y clima, las comunidades humanas, animales y vegetales que se han desarrollado como resultado de la interacción de esas condiciones biofísicas. Ello permite referirse más directamente al manejo, o como otros lo nombran, gestión integral de los recursos naturales.

Una vez conocidos estos términos, el MST también condiciona la necesidad de dominar los Principios del MST, los que son considerados como “los elementos que no pueden faltar” en un proceso de MST. Entre ellos se destacan los siguientes:

- a. El respeto y observancia de los instrumentos regulatorios (legales, institucionales y técnicos) así como los aspectos básicos de planificación, organización, coordinación y participación comunitaria.
- b. Acciones basadas en los resultados de la ciencia e innovación tecnológica y en los conocimientos locales, tradicionales.
- c. Dar respuesta satisfactoria y oportuna a las necesidades de la sociedad y en función del desarrollo rural de manera óptima y sostenida.
- d. Enfoque integrador de las acciones tomando como unidad de planificación para el ordenamiento de los recursos naturales y opción territorial para dirigir procesos de gestión ambiental, los ecosistemas de interés (cuencas, llanuras, costas, macizos montañosos).
- e. Preservar los recursos naturales para asegurar el desarrollo de las actuales y futuras generaciones.

Finalmente, también se precisa del conocimiento de Barreras que se oponen al MST, según lo referido por (Urquiza *et al*, 2011) en el Manual de procedimientos Manejo Sostenible de tierras, CIGEA. En correspondencia con el proceso llevado a cabo para elaborar el Programa de Asociación (CPP), se identificaron las principales barreras que se oponen al desarrollo del MST en las condiciones de nuestro País. Ellas están relacionadas con asuntos de índole subjetivo (organizacional y cognoscitiva) y objetivo (financiero, legal y normativo), enunciadas como aparece a continuación:

Barrera 1. Limitada integración intersectorial y limitada coordinación entre las instituciones.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Barrera 2. Inadecuada incorporación de las consideraciones del MST a los programas de extensión y educación sobre el medio ambiente.

Barrera 3. Limitado desarrollo de los mecanismos de financiamiento y de incentivos favorables a la aplicación del MST.

Barrera 4. Inadecuados sistemas para el monitoreo de la degradación de tierras y para el manejo de la información relacionada.

Barrera 5. Insuficiencia de conocimientos de los planificadores y herramientas disponibles para incorporar las consideraciones del MST a los planes, programas y políticas de desarrollo.

Barrera 6. Inadecuado desarrollo del marco normativo relacionado con el tema.

Para derribar estas barreras, es necesario diseñar estrategias de trabajo que incluye el desarrollo de proyectos interconectados, que permitan fortalecer las estructuras institucionales en términos materiales, de sus herramientas legales y técnicas, en la aplicación de resultados científicos, en la sensibilización y educación, así como, en sus capacidades para el monitoreo y evaluación, además de proveer alternativas tecnológicas y un programa adaptativo para la consecución de sus objetivos.

Todo este esfuerzo, deberá revertirse en la obtención de una nueva manera de pensar y actuar respecto al uso de las tierras y con ello, detener los procesos degradativos, recuperando y rehabilitando las tierras afectadas, adaptando a la población de las comunidades afectadas a una nueva forma de convivencia con tales condiciones y mitigando los efectos de la sequía.

De tal manera, un ecosistema agrícola, que presente alguno o todos los indicadores arriba descritos, evidentemente será un ecosistema degradado en diferente cuantía. Lo anterior implica, que se pueden diseñar indicadores generales de MST, pero para cada ecosistema, es necesario la definición de indicadores adicionales apropiados y que mejor describan sus condiciones particulares (CIGEA 2011).

El proyecto de evaluación de la degradación de tierras secas (LADA) tiene como objetivo desarrollar y poner en práctica estrategias, métodos e instrumentos para evaluar, cuantificar y analizar la naturaleza, el grado, la severidad y los impactos de la degradación de tierras sobre los ecosistemas en tierras semiáridas y subhúmedas así como construir capacidades nacionales de evaluación para permitir el diseño de intervenciones y recomendar el manejo sostenible de las tierras. La evaluación integró factores biofísicos y fuerzas socio –económicas impulsores, se crearon capacidades de evaluación a nivel nacional, regional y global para hacer posible el diseño y la planificación de las

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

intervenciones para mitigar la degradación de la tierra y establecer el uso sostenible de la tierra y las prácticas de manejo. A partir de lo cual se modificó la política actual y se identificaron las barreras institucionales en el uso de la tierra en las zonas de tierra seca y se establecen incentivos para promover el incremento de los beneficios de la biodiversidad global en los niveles locales y nacionales. Para alcanzar estos objetivos, LADA desarrolló métodos estandarizados y mejorados para la evaluación de la degradación de la tierra seca, con pautas para su implementación en un rango de escalas locales.

A nivel local, LADA propone un método de inventario sistemático sobre el estado de la tierra en todos sus aspectos (salud de suelo, la cantidad de agua y calidad, estado de la vegetación y la diversidad biológica). Esta información se complementa con evaluaciones locales en los puntos críticos y puntos estables usando el conocimiento local de los usuarios de la tierra y los informantes clave sobre las prácticas de uso y manejo de tierras durante el estudio de campo y con los resultados de entrevistas semiestructuradas de diferentes categorías de usuarios de tierras sobre las causas y los efectos de la degradación de la tierra a nivel comunitario.

LADA en manos de los tenentes de tierras y de los nuevos usufructuarios de tierra constituye un instrumento de prevención y control de los procesos degradativos. Aporta indicadores válidos para medir el desempeño ambiental del MINAG y el CITMA. La metodología LADA podría aportar al monitoreo de la degradación de la tierra en las áreas de agricultura suburbana. El resultado final de este Proyecto es la promoción de la acción y la toma de decisiones para el control y la prevención de la degradación de la tierra utilizando los productos LADA. Para evaluar la situación de los sitios productivos existen diferentes métodos entre el que se reconoce el Método de Evaluación Visual del Suelo (EVS) (Sheperd *et al.*, 2010) que está basado en la observación de importantes propiedades del suelo como: textura, estructura, consistencia, color, porosidad, costras superficiales, cobertura, presencia de lombrices, entre otras, tomadas como indicadores dinámicos capaces de cambiar bajo regímenes de manejo diferentes y presiones de uso del suelo, siendo sensibles al cambio, ellos advierten de forma rápida los cambios en las condiciones del suelo y constituyen herramientas de supervivencias eficaces.

En este método, a cada indicador le corresponde una calificación visual (CV) de acuerdo a la escala: 0 = Pobre; 1= Moderada y 2 = Buena. La asignación de estos valores, dependerá de la calidad del suelo observada en la muestra tomada en el sitio productivo y que se corresponda con las tres fotos que se muestran en la guía de campo para la EVS

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

de cada indicador. Como en el suelo pueden presentarse algunos indicadores más importantes que otros para medir la calidad del suelo, el Método EVS los tiene en cuenta proporcionando un factor en una escala que varía de 1,2 y 3. El total de la puntuación de los indicadores evaluados, provee un valor que indica la calidad de un suelo calificada por la escala: bueno, moderado o pobre. A menudo los resultados de esta práctica, contribuyen a conocer qué cualidades del suelo constituyen una limitante productiva y permiten planificar acciones correctivas o de mitigación para mejorar los rendimientos productivos y preparar un expediente técnico que sirva de base a los productores y a los tomadores de decisiones en el monitoreo y seguimiento de las acciones propuestas para atenuar el impacto de los indicadores identificados.

Por otro lado la calidad de la tierra y sus indicadores de calidad según reportes de la FAO (1976) la calidad de la tierra, durante muchos años en reportes en el contexto de evaluación de la misma, ha sido considerada como atributos complejos, por ejemplo, disponibilidad de nutrientes que afectan la adecuación de la tierra para un uso específico en una manera distinta. También (FAO, 1995) concluye en que la calidad de la tierra también puede ser definida en términos negativos, como limitaciones de la tierra. Hamblin ,(1994) define como indicadores de la calidad de la tierra (ICT) los que son necesarios para reflejar su capacidad para soportar sistemas biológicos para usos humanos específicos y que la calidad de la tierra describe el estado del suelo, del agua y de la vegetación en forma combinada y para cada unidad de tierra. Esta calidad puede verse afectada por la ocurrencia de procesos de contaminación.

1.2.1. Indicadores para evaluar el Manejo Sostenible de Tierra

Los indicadores son datos estadísticos o medidas que se refieren a una condición, cambio de calidad o cambio en estado; sin embargo, se debe hacer una distinción entre indicadores y otros tipos de datos estadísticos. Los indicadores están siendo cada vez mas usados para proveer descripciones claras de la situación actual o condición de un recurso, así como también para medir los cambios y predecir respuestas.

Roldós (1986) en estudios sobre evaluación de algunos factores edáficos limitantes de la producción de caña de azúcar, demostró que las propiedades físicas del suelo son muy importantes para mantener la productividad de las tierras, por lo que la degradación de dichas propiedades tiene efectos significativos sobre el crecimiento de las plantas, apreciables sobretudo cuando se analiza la relación suelo / planta y la calidad de las cosechas, sin olvidar el abastecimiento de nutrientes que el suelo ofrece a las plantas. Esta propiedades constituyen indicadores que pueden ser evaluados de modo particular

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

en los sitios productivos a través de diferentes métodos y a su vez, pueden llegar a constituir indicadores específicos de estas áreas, sobre las cuales sustentar el manejo sostenible.

- Por su parte, Shepherd *et al.* (2010) aseguran que el deterioro de las propiedades físicas ocurren tras muchos años de prácticas de cultivo, sin embargo, tratar de corregir este daño toma más tiempo y se hace muy costoso. Estos investigadores también plantean que esta degradación aumenta el riesgo y los daños causados por la erosión hídrica y la eólica con serios perjuicios para la sociedad y el Medio ambiente, por lo que la ocurrencia de procesos erosivos también constituyen elementos que sirven como indicador específico para identificar la necesidad de implementación del MST.
- No obstante, según los investigadores anteriormente citados, en la mayoría de los sitios productivos no se presta atención a aspectos de gran interés que pueden también constituir indicadores específicos de dichos sitios, entre ellos destacan:
 - El papel básico de la calidad del suelo en la eficiencia y sostenibilidad de la producción
 - El efecto de la calidad del suelo como reflejo del margen de ganancia del sistema productivo
 - La necesidad de planificación a largo plazo para mantener una buena calidad del suelo.
 - El efecto de las decisiones en el manejo del suelo que influyen en su calidad

De lo anterior se infiere que la forma como se manejan los suelos en un área productiva agrícola, independientemente de su uso y forma de tenencia, tiene un efecto determinante en el carácter y calidad de las cosechas y de forma marcada sobre las ganancias a largo plazo, de ahí que se plantea por estos autores antes citados que los productores necesitan herramientas fiables, rápidas y fáciles que sirvan de ayuda para evaluar las características de los suelos, en particular, que sirvan como indicadores específicos para evaluar los resultados productivos que faciliten la toma de decisiones correctas y conlleven al manejo sostenible de estos.

1.2.2 La degradación de los suelos

(Arias *et al.*, 2010). “Es un proceso complejo en el que varios factores naturales o inducidos por el hombre contribuyen a la pérdida de su capacidad productiva. Se extiende más allá del sitio original y representa un alto costo para la sociedad. No solo provoca afectaciones en el aspecto sociopolítico, en el orden medioambiental, sino además en el

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

orden económico, ya que son necesarias inversiones cada vez mayores para mantener los niveles de producción”.

Para este autor, en Cuba “este proceso en gran medida se manifiesta por su inadecuado manejo y explotación, además de las condiciones climáticas, topográficas y edafológicas existentes, que han dado lugar a la erosión entre fuerte a media. Actualmente más del 40 % de los suelos cubanos presentan afectaciones por erosión, lo cual es alarmante ya que una de las consecuencias principales desatadas por esta es la disminución del rendimiento agrícola”.

Al ser el suelo patrimonio de la Nación, es obligación del Estado procurar que su uso y manejo se lleve a cabo sin acciones que lo degraden dado que prevenir su deterioro es más eficiente y eficaz que invertir en su recuperación, por ello (Lagos y Ruiz, 2004) resaltan la importancia de la “aplicación de técnicas de manejo que tiendan a la utilización sostenible del mismo, apropiadas a su estado y condición, así como, también aquellas que le permiten ser fuente de servicios ambientales”.

Coincido plenamente con lo expresado por los autores anteriores en relación a que las instituciones u organizaciones, así como las personas naturales propietarias y usufructuarias del recurso suelo, deben utilizarlo de forma no degradante. Para ello, se deberá emplear las mejores tecnologías y prácticas disponibles, incorporando, en plazos prudentes a sus costos de producción, las inversiones necesarias para prevenir su deterioro, evitar su degradación y asegurar su recuperación, de modo que éste pueda ser aprovechado por las generaciones futuras.

Romero y Sepúlveda, 1999, señalan que: “Los diversos sectores sociales involucrados en el manejo del suelo, deben participar en la definición y aplicación de las políticas que se establezcan con relación a este recurso para así lograr una gestión que sea legítima, transparente y socialmente consensuada. Para alcanzar estos fines, es relevante que puedan definir y ejecutar planes a corto, mediano y largo plazo, dependiendo de su estado y condición”.

1.2.3. Concepto y Procesos de degradación del suelo (erosión, compactación, acidificación y salinización)

Según (Pla, 1994) se entiende por degradación del suelo cualquier proceso que conduzca a una reducción gradual o acelerada, temporal o permanente, de su capacidad productiva,

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

o al incremento de los costos de producción. La degradación no sólo depende de la intervención del hombre, sino del clima y de la naturaleza de los suelos.

Uno de los problemas mas serios que se presenta en la agricultura, es la manifestación de diferentes procesos de degradación de los suelos, lo que trae consigo el detrimento de los rendimientos agrícolas.

Según Urquiza *et al.* (2002) entre los principales procesos de degradación, se encuentran la erosión, compactación, acidificación y salinización de los suelos.

La erosión es un proceso que altera las propiedades físicas, químicas y biológicas, las cuales a su vez, afectan los procesos que regulan la productividad de los ecosistemas agrícolas. La erosión tiene sus expresiones, en dependencia de los agentes actuantes, en la erosión hídrica, provocada por el agua y la erosión eólica, provocada por el viento. Asimismo, se expresa en las propiedades físicas de los suelos, actuando en el espesor de la capa superficial o capa arable; en las propiedades químicas, a través del lavado o remoción de los elementos nutrimentales del suelo; y en las propiedades biológicas, actuando sobre la materia orgánica y la biota edáfica. Suele decirse que la erosión, es la forma más completa e integral de degradación de los suelos. Para (Couso, 1987) se entiende por erosión de un suelo, el proceso mediante el cual este es desprendido y arrastrado por la lluvia y el viento. La erosión será más o menos acentuada en dependencia de la inclinación de la superficie en que se ubique el campo, finca o parcela; así como en dependencia de la intensidad y duración de la lluvia, tipos de suelo, labores de cultivo realizadas, cobertura vegetal y el sistema de riego empleado.

Pla (1989), señala que la erosión no es más que la pérdida de suelo total o parcial del material del suelo arrastrado por el agua y a veces por el viento y que este efecto es mayor cuando la superficie está roturada, sin cubierta vegetal o con plantas muy poco desarrolladas, en dependencia de la pendiente y de las lluvias. Este autor plantea que los efectos provocados por la erosión pueden ser directos e inmediatos, a mediano y largo plazo.

Duarte y Couso (1994), definen la erosión como el proceso de remoción, desprendimiento y arrastre de las partículas de suelos por el agua o por el viento, provocando muchas veces la disminución irreversible de su capacidad productiva.

(MINAG, 2001) planteó que el proceso de la erosión hídrica provoca daños a la estructura del suelo y en general ocasiona pérdidas en la masa de los suelos que conduce a la degradación de la fertilidad natural de los mismos y a su vez conlleva a la destrucción de

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

este importante recurso natural, con notable influencia en la reducción de los rendimientos.

Atendiendo a la forma Almorox *et al.* (1994), y Morgan (1997), clasifican los modelos de erosión en tres categorías: modelos físicos, contruidos en laboratorio a escala reducida con los que se intenta reproducir la situación dinámica del mundo real; modelos analógicos, que simulan el proceso erosivo mediante sistemas mecánicos o eléctricos análogos a los investigados; y modelos digitales, entre los que se encuentran una amplia variedad; pero todos requieren de computadoras para procesar la información vinculada al proceso erosivo. No obstante, la forma más común de categorizar los modelos digitales de erosión es de acuerdo al enfoque que hacen del proceso erosivo (De Roo *et al.*, 1989; Jones *et al.*, 1992; Almorox *et al.*, 1994; Favis-Mortlock *et al.*, 1996; Mitasova, y Mitas, 1998).

Según este criterio se consideran dos tipos de modelos: empíricos y basados en procesos.

El proceso erosivo que más afecta tanto por el área que abarca como por su efecto en las plantaciones de caña de azúcar, es la erosión laminar. Cuando aparecen pequeños surcos de erosión tras una fuerte lluvia son señales de que un proceso mucho más activo y prolongado de erosión laminado está afectando. A la erosión disminuye la profundidad efectiva y provoca el empobrecimiento paulatino de los suelos al arrastrar las partículas más finas, materias orgánicas y nutrientes, a la vez que favorece la disminución de la capacidad de retención de los suelos.

Entre los factores que intervienen en los procesos erosivos se encuentran:

- **Clima:** la ocurrencia de intensas precipitaciones en corto período de tiempo así como la alternancia de períodos de sequía con períodos de intensas lluvias. Este factor se combina con otros tales como el relieve y la presencia o no de cubierta vegetal en los suelos, intensificando su influencia.
- **Relieve:** la presencia de una topografía más o menos abrupta, determinará la intensidad del fenómeno. Será menos intenso en el llano que en la ondulada y ésta que en la alomada, lo cual determina la presencia de erosión laminar, en surcos o en cárcavas.
- **Tipo de suelo:** es un factor determinante en la intensidad y tipo de erosión. Los suelos sueltos, arenosos, de buen drenaje están menos expuestos a la acción erosiva dado el hecho de que permiten el paso del agua hacia el interior del perfil.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Sin embargo, en tal caso, son más sensibles a la erosión química. Los suelos arcillosos, mal drenados y con topografía ondulada o alomada, se hayan más expuestos a la erosión física.

- Vegetación: se integra al grupo de factores antes examinados incidiendo positivamente con su presencia, dado el hecho de que atenúa el golpe del agua sobre las partículas de suelos, favorece la infiltración y retiene el suelo en contra de la acción de arrastre del agua.
- Hombre: es el elemento que mayor aporte realiza en el comportamiento de la erosión, dada su capacidad para emplear tecnologías, procedimientos, técnicas e implementos que favorecen o limitan la erosión.

La compactación de los suelos se manifiesta en la disminución de su porosidad (macro y micro poros), lo cual reduce el intercambio de la parte sólida del suelo con el aire y el agua en él contenidos y con la atmósfera circundante. En consecuencia, se presentan condiciones de anaerobiosis tanto superficial como interna. Este proceso degradativo puede generarse de forma natural, cuando ocurre el proceso de lixiviación de las partículas más finas del suelo, de los óxidos o hidróxidos de hierro y otros compuestos, hacia el interior del perfil, debido al arrastre de las aguas, estas partículas se depositan y obstruyen los poros del suelo, formando un horizonte cementado.

El hombre genera la compactación cuando no se adoptan las medidas necesarias en el manejo y aplicación de las labores agrícolas; esto es, cuando se aplica la mecanización con la humedad inadecuada en el suelo, el uso de equipos pesados, el sobre laboreo, el uso de implementos a la misma profundidad durante años; todo lo cual trae por consecuencia la formación de una capa endurecida llamada también “piso de arado”. A fin de contrarrestar este proceso y restituir al suelo sus propiedades, se recomienda la aplicación del subsolado, así como, otras medidas agrotécnicas.

Acidificación, es el proceso de remoción o pérdida de los elementos que forman el complejo catiónico del suelo y puede tener origen natural o antrópico. Los suelos ácidos, por su naturaleza, tienen una estrecha relación con la roca o material de origen, la composición de sus arcillas, su baja capacidad de retención de las bases, el alto régimen de precipitaciones, todo lo cual provoca la remoción de los cationes del suelo hacia estratos inferiores y en consecuencia, la saturación del complejo absorbente del suelo con iones hidrógeno, aluminio, hierro o manganeso que le confieren un carácter ácido. El mal manejo de los suelos por el hombre, a través de la aplicación de tecnologías

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

inapropiadas, el uso de fertilizantes minerales con carácter residual ácido, genera o intensifican este proceso.

Los efectos negativos que provoca la acidez son los siguientes: Insolubilización de nutrientes, toxicidad por la presencia de aluminio, disminución de la actividad biológica del suelo, carencia de elementos bases como el calcio, magnesio, potasio, entre otros; impide el desarrollo y crecimiento normal de las plantas y limita la agro productividad de los suelos.

La salinización tiene un origen geológico, cuando el tipo de roca que lo sustenta posee un alto contenido de sales, las cuales, por disolución, se acumulan en la parte mas profunda del suelo. En las zonas bajas, próximas al mar, se puede producir intrusión de las aguas salinas; mientras que por efecto del viento, se acumulan en la superficie del suelo, las partículas pulverizadas de sales provenientes del mar.

La salinización secundaria o antrópica, la más importante en Cuba, se origina por un mal manejo de los suelos y del riego. En lugares como el Valle del Cauto y el Valle de Guantánamo, donde existen sales en profundidad, además del tipo de suelo que presenta serios problemas de drenaje interno, ha influido el riego con aguas de mala calidad y el bajo régimen de precipitaciones de la zona. Para evitar el desarrollo de éste proceso, es necesario combinar el riego con aguas de buena calidad y la construcción de sistemas de drenaje.

1.2.4. Consecuencias de la degradación de tierras

A criterio de (García-Oliva, 2005), como consecuencias de este proceso cabe destacar:

- a) “La disminución de la resistencia y resiliencia de los ecosistemas. La estabilidad de los ecosistemas dependen de dos componentes principales, a saber i) la resistencia, que es la capacidad que tienen los ecosistemas de hacer frente a una perturbación sin cambiar su estructura y dinámica, dependiendo del tamaño de los almacenes de materia y energía, y ii) la resiliencia (o elasticidad) que es su capacidad de regresar al estado anterior a la perturbación, lo cual está determinado por sus tasas metabólicas”.
- b) “La disminución de la capacidad de adaptación a cambios globales. Dado que la estructura y funcionamiento de los ecosistemas se deterioran por el proceso de degradación, su capacidad de resistir o hacer frente a perturbaciones como huracanes, eventos extremos (inundaciones, sequías), migraciones, aumento de capacidad de carga, cambio climático entre otros, se verá muy reducida”.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

c) “El debilitamiento de la capacidad de respuesta y adaptación de la población afectada a los cambios ambientales, climáticos y económicos ocasionados por fuerzas externas que afectan el mejoramiento de sus condiciones de vida”.

“La degradación del ambiente aumenta la vulnerabilidad de las mujeres ante la pobreza y lesiona su vida cotidiana. La pérdida y deterioro de los recursos menoscaba los niveles y la variedad productiva; agota la fertilidad del suelo, disminuye el abasto de agua, alimentos, medicinas naturales y combustible; multiplica en tiempo y esfuerzo las jornadas de trabajo doméstico y productivo; y obstaculiza la búsqueda de ingresos o de alternativas de desarrollo personal, familiar y comunitario. Bajo este escenario la seguridad alimentaria, el acceso a los recursos hídricos y al combustible, cada vez son más difíciles de alcanzar. (ENIGH, 2002).

1.2.5. Indicadores de sostenibilidad

“No existe aún una descripción suficientemente clara de las características de los indicadores de sostenibilidad y de las limitaciones o debilidades que pueden crear confusión o malas interpretaciones. Los indicadores de cambio son necesarios para guiar a los usuarios de la tierra en sus decisiones sobre el manejo de los recursos de tierras y aguas y de los insumos”. (FAO, 1995).

Para esta organización desde el punto de vista del manejo de la tierra, las mayores preocupaciones son:

- Declinación de la calidad de la tierra como ambiente para las raíces;
- Erosión y pérdida de la capa superior de la tierra por el viento y el agua;
- Pérdida de la cubierta vegetal, incluyendo las especies leñosas perennes;
- Acidificación, declinación de la fertilidad del suelo y agotamiento de los nutrimentos de las plantas;
- Salinidad y salinización, especialmente en los sistemas irrigados.

Shaxson (1995) afirma que “mientras que muchos de estos procesos son naturales, sus impactos son agravados por sistemas inapropiados de manejo y por presiones inducidas por el hombre. Esto tiene como efecto la reducción del potencial productivo de la tierra y de la reducción de su capacidad para servir como un filtro natural o amortiguador resiliente para otros usos”.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.2.6. Agricultura de Precisión (AP) y Agricultura Sustentable vinculados con la eficacia de los sistemas productivos agrícolas

Los adelantos tecnológicos surgidos en los últimos años pusieron en nuestros campos, cultivos resistentes a diferentes condiciones, han ampliado la lista de transformaciones biotecnológicas que revolucionaron el mercado de las semillas en los últimos meses del milenio ya que los cultivos obtenidos a partir de la Biotecnología provocan incrementos de rendimiento, sobre todo en áreas de riego o de ambientes con suelo de alta productividad. Las investigaciones y diferentes estudios realizados avalan el planteamiento de que la agricultura no puede ser sostenible si los productores usan prácticas que no son socialmente aceptables o que no son rentables. Otras buenas razones derivadas de lo anterior y que son aspectos de preocupación, lo constituyen el deterioro del clima, el cambio global, la erosión excesiva de los suelos, la contaminación del agua y el creciente aumento de la resistencia de los agentes causales de plagas y enfermedades a los biocida. Estas preocupaciones "utilitarias" son motivación suficiente para muchos para adoptar la sustentabilidad como objetivo (Van Schilfgaarde, 1999).

Agricultura de Precisión (AP)

La Agricultura de Precisión (AP), o manejo sitio-específico (MSE) de cultivos y suelos, ha sido definida como "el uso de las llamadas tecnologías de información para la toma de decisiones de manejo técnica, económica y ambientalmente adecuadas para la producción agrícola" (CAPUC, 2002) o como "la utilización de modernas herramientas que permiten la obtención y análisis de datos georeferenciados, mejorando el diagnóstico, la toma de decisiones y la eficiencia de uso de los recursos" (Proyecto AP, INTA Manfredi, 2000).

La liberación del comercio agrícola influirá en mayor medida en los países en desarrollo, ya sea positiva o negativamente, debido a que el sector agrícola reviste una importancia relativa mucho mayor para los países en desarrollo que para los desarrollados (DI GIROLAMO, 1992). Lo planteado antes trae por consecuencias, el impulso de las grandes transformaciones que se traducen en elevadas tasas de crecimiento en el sector agrícola y esto se debe a la existencia de incentivos para los agricultores y a la estabilidad en la tenencia de la tierra, permitiendo la introducción de innovaciones tecnológicas e inversiones que contribuyen a mejorar significativamente los índices de productividad (BENEDETTI *et al.*, 1990).

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Plan de Manejo de la tierra: conjunto de medidas organizadas y armonizadas, capaces de conducir la explotación productiva de las tierras con máximos resultados productivos, mínimas inversiones y efectos negativos mitigados

Teniendo en cuenta lo anterior, se define como **Manejo Sostenible de Tierra**, lo siguiente: Modelo de trabajo adaptable a las condiciones de un entorno específico, que permite el uso de los recursos disponibles en función de un desarrollo socio económico que garantice la satisfacción de las necesidades crecientes de la sociedad, el mantenimiento de las capacidades de los ecosistemas y su resiliencia.

Asociado a este modelo de trabajo, necesariamente habrá que conseguir una nueva forma de pensar y actuar en la agricultura, de manera que se conjugue las acciones multidisciplinarias y transectoriales en función de la gestión integrada de los recursos.

Uno de los grandes retos primarios para el MST es la decisión relacionada con el destino o uso de la tierra, habitualmente a cargo de actores y decisores no relacionados directamente con el agricultor y que en ocasiones, se realiza de manera inconsulta con este. Por ello es de gran importancia considerar el ordenamiento del territorio y la **Planificación de Uso de la Tierra** como elementos iniciales del proceso único del ciclo productivo.

Para decidir la óptima planificación de la tierra, las diferentes formas de su uso deben ser evaluadas en función de los fines concretos que se persiguen. Esto supone la ejecución e interpretación de reconocimientos básicos del clima, suelo, vegetación y otros aspectos relacionados con ello en que posibiliten la construcción de modelos de evaluación.

La planificación técnica previa es importante para la conservación del suelo. Es preciso ver todos los problemas, pues no es suficiente resolver sólo una parte del problema. Se deben considerar también los costos de producción y los precios del mercado, pues la falta de rentabilidad provoca el abandono de las tierras sin cobertura vegetal.

La práctica de una Agricultura Sostenible según Alfonso (1996), depende ampliamente y promueve a largo plazo la fertilidad y la productividad de los suelos, camino económico viable que depende de:

- El reciclaje de nutrientes en pequeñas cantidades por la vía biológica.
- La disminución del uso de pesticidas por la introducción de una buena rotación de cultivos y el uso de agentes biocontroladores.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- La disminución de la frecuencia e intensidad de la labranza.
- El incremento de la utilización de restos de cosechas y animales.

Un objetivo importante de la agricultura es suplir los nutrientes del suelo que necesita la planta (translocación) y desarrollar las propiedades físicas del suelo que optimicen el transporte del agua y el aire a niveles que minimicen las pérdidas de nutrientes por lixiviación y volatilización. Esto requiere una comprensión básica de la interrelación entre la planta - estructura - textura - biota del suelo - materia orgánica.

1.3. Elaboración de expedientes de sistemas productivos agrícolas con diferentes tipos de usos de suelos, para optar por la certificación de tierra bajo manejo sostenible

Según Florido, (2010) desde el punto de vista organizativo y formal, un proceso de para optar por la certificación MST tendrá que tomar en cuenta las siguientes fases:

Fase 1.- Identificación de las áreas aspirantes

Fase 2.- Preparación de la documentación

Fase 3.- Ejecución de medidas

Fase 4.- Comprobación de resultados en campo.

Fase 5.- Reconocimiento

En la Metodología WOCAT, del Proyecto LADA (2010) como cualquier documento de esta naturaleza, se obtuvieron los resultados que permiten el diagnóstico y la elaboración de la línea de base de cualquier agroecosistema de Cuba, con lo cual se facilita la elaboración del expediente para optar por la certificación de tierra bajo manejo, el cual consta de tres partes: línea base del área, el plan de uso de la tierra o plan de manejo y el historial de resultados.

Determinación de la Línea Base. Tendrá como mínimo, los siguientes elementos generales y específicos: delimitación física del área (mapa o croquis de la finca, UBPC, CCS, etcétera) y descripción legal (nombre del tenente de la tierra, tipo de tenencia y ubicación territorial); usos actuales de la tierra. Significar los indicadores de Presión (población dependiente, incidencias de eventos extremos, riesgos y vulnerabilidades del área); caracterización biofísica (tipos de suelo, principales procesos degradativos, intensidad y grado; descripción de la cobertura vegetal y presencia animal), índice de diversidad; cantidad y calidad de los recursos hídricos disponibles; fuentes de contaminación ubicadas en el área; proximidad de las costas, áreas protegidas y otros elementos de interés.

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Significar indicadores de estado a través de documentos de caracterización de los recursos y tipo de uso por parte de los organismos que inciden en el área (línea base para el monitoreo biofísico)

Caracterización socio - económica: caracterización etarea, sexo y ocupación laboral; presencia de infraestructura social (escuela, comercios y otras instalaciones sociales).

- **Diversidad y rendimiento histórico de los cultivos;** ingresos. Bienestar Humano (empleos, mejoras salariales; estabilidad en la comunidad, participación equilibrada de género; dominio del tema a nivel comunitario), mecanismos financieros existentes.
- Identificar barreras que impiden el MST e identificar los elementos estratégicos para derribarlas sobre la base de metas concretas.
- Proponer el plan de uso de la tierra y en caso necesario, el cambio de uso, es la última fase del trabajo de diagnóstico y de línea base. Ello se completa con la selección de los parámetros e indicadores que permitirán evaluar el cambio de condición del área o de alcance de la meta prevista.
- Mapas, croquis, fotografías y videos, así como informes, actas y otros documentos, serán considerados evidencias imprescindibles para el monitoreo del proceso y evaluación de resultados.

Plan de uso de la tierra. Constituye el principal documento guía para la **ejecución de medidas** en las áreas y forma parte del expediente técnico. La ejecución de las medidas previstas tendrá tres momentos de suma importancia:

- la preparación previa de los agricultores, que incluye la información y la capacitación interna o externa acerca de las tecnologías a aplicar;
- el acompañamiento y supervisión técnica por parte de las instituciones extensionistas durante el proceso de aplicación, mediante el cual se realizaran los ajustes necesarios considerando las características de los sitios;
- el intercambio de experiencias entre agricultores para el análisis de las situaciones y reajustes necesarios.

Contenido del Plan de uso de la Tierra (PUT). El plan es un conjunto de medidas organizadas y armonizadas, capaces de conducir la explotación productiva de las tierras con máximos resultados productivos, mínimas inversiones y efectos negativos mitigados.

Entre las medidas concretas se deberá observar y prever:

- **Ordenamiento del área.** Determinará la ubicación de cada uno de los elementos participantes directa o indirectamente en el proceso productivo y la selección de las tecnologías a aplicar: ubicación de las zonas de cultivo y de ganadería, áreas de

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

servicios, selección de tecnologías mixtas de agroforestería, desarrollo de bloques de monocultivos alternantes, etcétera.

- **Selección de alternativas de preparación del sitio.** Esta incluye las modalidades de labranza (laboreo mínimo, agricultura de conservación, son alternativas deseables); medidas de conservación y mejoramiento de suelos y otras medidas agrotécnicas de bajo impacto

- **Selección de tipos y variedades de cultivos y animales a desarrollar,** uso de variedades y tipos resistentes a las condiciones de estrés biótico y abiótico; diversificación de la producción.

- **Alternativas de manejo de agua,** riego con pérdidas mínimas, captación de agua de lluvia y rehúso de agua, tranques; drenajes.

- **Alternativas de control de plagas y enfermedades de los cultivos y de los rebaños:** por vías mecánicas, químicas, físicas y biológicas.

Métodos adecuados de explotación de áreas boscosas, aplicación de medidas contra incendios, observancia de la diversidad forestal y ganadera; sistemas mixtos de explotación.

- Ubicación adecuada y uso económico de los residuos sólidos y líquidos (lombricultura, compostaje, cobertura muerta, mulch)

- Aviveramiento y reproducción de semillas y de la masa ganadera.

- Sistemas de cosecha y pos cosecha, conservación de alimentos; beneficio y comercialización.

En todos los casos, el inventario de acciones a favor del MST incluirá el control económico y energético; el plan de trabajo o calendario de cada período que incluye el período de ejecución, los entes responsables y los resultados a obtener Florido (2010).

CAPÍTULO II. Materiales y Métodos

El Trabajo de Diploma se desarrolló en el sistema productivo agrario Finca La Jimagua de la CCSF Mártires de Bolivia, del Consejo Popular Arriete Ciego – Montero, del municipio Palmira, provincia Cienfuegos.

2.1 Diseño Metodológico de la investigación.

Se desarrolló una investigación **“No Experimental”** y de **tipo correlacional – múltiple**. En su desarrollo se utilizaron métodos del orden teórico y del orden práctico con sus técnicas correspondientes que facilitaron el desarrollo de dicha investigación, estos métodos se relacionan a continuación:

- Métodos teóricos.

Se aplicaron los métodos Analítico - Sintético, Inductivo - Deductivo e Histórico - Lógico, los que permitieron la valoración del estado del arte sobre la temática objeto de estudio, así como, inferir la pertinencia de la idea a defender desde dicha perspectiva teórica y contextualizar desde lo histórico la lógica del fundamento que sustenta la propuesta a formular como resultado de la investigación.

- Métodos prácticos.

Se aplicaron: entrevistas, la observación estructurada y mediciones en el lugar, para el procedimiento de trabajo se utilizó la guía metodológica contenida en el Manual de Procedimientos para la implementación del Manejo Sostenible de Tierras, elaborado por el Programa de Asociación de País en “Apoyo al Programa de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en Cuba” (CITMA, 2005), lo que facilitará el desarrollo del diagnóstico del sistema objeto de estudio.

Otro de los métodos empleados fue la revisión documental para constatar los resultados técnicos - productivos en diferentes períodos de la producción agropecuaria del sistema agrícola caso de estudio.

Se seleccionó el área objeto de estudio siguiendo como criterios los siguientes:

1. Voluntad política de la dirección de la finca para implementar el Manejo Sostenible de Tierras como modelo de agricultura.
2. Existencia de procesos degradativos de suelos como la erosión.

CAPÍTULO II. Materiales y Métodos

3. La producción obtenida forma parte de planificación que garantiza la alimentación de la población y parte se destina al consumo social de comedores escolares y hogar materno.

Se seleccionaron los informantes claves para el sitio productivo, a los que se le aplicó un test de conocimientos que permitió determinar el nivel de conocimientos sobre el tema en investigación y procesándose la información de dicho test con la aplicación del coeficiente Kendall (W) quedando seleccionados 6 informantes claves: 6 hombres.

Para la aplicación de las entrevistas se seleccionó y determinó el tamaño de la muestra (n) aplicando la ecuación matemática siguiente:

$$n = \frac{n'}{1 + n' / N}$$

Donde:

N = Tamaño de la población (cantidad total de vecinos del área).

n = Tamaño de la muestra (cantidad de personas que serán encuestadas).

$$\begin{array}{lcl} N = 11 & n = \frac{7}{1 + \frac{7}{11}} & n = 4.2 \\ n' = 7 & & \end{array}$$

Para el desarrollo de la investigación se siguieron los pasos establecidos en la guía metodológica contenida en el Manual de procedimientos para el manejo sostenible de tierra (CITMA, 2005) según se muestra a continuación:

Paso 1.- Diagnóstico del área. Es el proceso inicial que describe el área en sus elementos iniciales y establece la línea base

Paso 2.- Elaboración del Plan de Manejo de la finca para el período 2013- 2016 que enmarca las acciones tendentes a modificar el estado inicial del área reflejado en la línea base.

2.2. Diagnóstico de la Finca La Jimagua del Consejo Popular Arriete - Ciego Montero, del municipio Palmira desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra.

Constituyó el proceso inicial de la investigación para describir los elementos esenciales de la finca y establecer la línea de base. En el mismo se aplicaron las herramientas metodológicas dispuestas por el “Proyecto de Evaluación de la Degradación de las Tierras Secas” conocido por sus siglas en inglés LADA desarrollado en Cuba en el período 2006-2010.

CAPÍTULO II. Materiales y Métodos

• **Caracterización de la Finca “La Jimagua”:** se realizó según lo establecido en el Anexo 1 de la Guía metodológica contenida en el Manual de Procedimientos para el Manejo Sostenible de Tierra (CIGEA, 2010), con el propósito de describir las características de ubicación, localización, tenencia de la tierra y otras informaciones generales, que conjuntamente con mapas, registros y fotos forman parte del expediente de la finca para optar por la condición de tierra bajo manejo.

También en este epígrafe se recogió información relacionada con la identificación de los tipos de suelos predominantes, su descripción general y los principales factores limitantes que se registraron en la tabla 6 cuyo formato se describe a continuación:

Tabla. 1 Principales factores limitantes de los suelos de la Finca La Jimagua

Principales factores limitantes de los suelos	área afectada (ha)	% de área afectada con respecto al total de superficie agrícola
Erosión		
Salinidad		
Compactación		
Fertilidad		
Drenaje Interno deficiente		
Otros.		

De igual modo, se captó información referente a la evaluación del estado general de la infraestructura constructiva existente en la Finca, la cual se recogió en la tabla. 8 con similar formato al que se muestra seguidamente:

Tabla. 2 Análisis del estado actual de la infraestructura constructiva de la Finca La Jimagua

Infraestructura.	Estado general		
	B	R	M
Viviendas			
Nave de pos cosecha			
Caminos			
Pozos			
Otros			

2.3. Determinación de los indicadores de Presión y Estado existentes en la Finca “La Jimagua” del Consejo Popular Arriete- Ciego Montero.

Esta determinación se realizó para describir todos aquellos factores que potencian los procesos degradativos del ecosistema productivo, para lo cual se empleó como método de trabajo lo establecido en la metodología PERI (Presión (fuerza causante) – Estado (condición resultante) – Respuesta (acción mitigante) – Impacto (efecto transformador).

Para determinar los elementos de **presión**, se evaluaron los indicadores asociados al desarrollo económico, social y a las condiciones del entorno físico- geográfico. Para evaluación se aplicó como método las observaciones visuales y mediciones en el lugar; así como, la revisión documental., la determinación de estos indicadores sirven de base para determinar las barreras y diseñar los objetivos principales del plan de manejo de tierras.

Con la determinación de los indicadores de **estado**, se definen las condiciones resultantes de la presión ejercida sobre el ecosistema y que prevalecen aún cuando haya sido mitigada o eliminada. En esta determinación se empleó como método la medición en el lugar y se evaluaron según los parámetros establecidos en la guía metodológica antes referida.

En este paso se elaboró la línea base del sitio productivo para conformar el expediente del área productiva para optar por la certificación de tierra bajo manejo sostenible, para lo cual se empleó la información derivada de la determinación de los indicadores de estado. Con la línea de base se dio seguimiento y evaluación para cualificar y / o cuantificar la condición de degradación actual y su reducción respecto a su condición inicial, así como, aportó la información pertinente acerca de las acciones para diseñar el plan de manejo.

• Herramientas empleadas para las mediciones en el lugar de los indicadores antes descritos

Se utilizó el Anexo 2 de la guía metodológica, a partir de lo cual se definió de forma inicial la ubicación del transecto que es una técnica de observación y registro de datos a lo largo de una línea real o imaginaria, que cruce a través de la zona a estudiar donde haya una transición clara – o supuesta – de la flora y la fauna o de parámetros ambientales. En la selección del mismo se tuvo en cuenta el mapa de la finca (Escala 1: 10 000) y se efectuó la inspección visual para elegir el lugar de trabajo, ya la finca tiene diferentes tipos de usos de suelo donde se apreció manifestaciones que marcan la ocurrencia de procesos degradativos como la erosión.

De las 39 herramientas establecidas en la guía metodológica contenida en el manual de procedimientos para el manejo sostenible de tierra (CIGEA, 2010) se seleccionaron un total de 18 herramientas y se agruparon en bloques según se muestra en la tabla 3.

CAPÍTULO II. Materiales y Métodos

Tabla 3. Herramientas empleadas en las mediciones de los indicadores en el sitio productivo.

Objetivo	Herramienta
Definición de Transectos.	Empleando la entrevista con los informantes claves se realizó la caracterización del área, particularmente el mapeo identificando los accidentes claves captando información detallada sobre los tipos claves de vegetación y el agua. Localizar lugares para la evaluación detallada de la degradación en áreas de pastoreo, lugares para evaluar la vegetación, el suelo y las aguas.
Evaluación de la degradación de tierras y su impacto en la productividad.	Medición de los surcos de erosión
	Evaluación de la calidad de la cosecha.
Impacto de la degradación de tierras en las propiedades del suelo. (Se usa la Técnica de la pala, profundidad y tamaño de la muestra)	Profundidad efectiva.
	Profundidad radicular
	Estructura, color y horizontes.
	Distribución de agregados.
	Número de lombrices.
	Cantidad de raíces.
	Dispersión y desagregación. (Estabilidad estructural)
	pH
Estado de la vegetación. Indicadores de plantas para evaluar la degradación de la vegetación.	Infiltración del agua.
	Evaluación de la composición de especies.
Estado de los recursos de agua.	Mediciones de cantidad.
	Mediciones de la calidad: análisis físico – químico del agua.
	Estado de la fuente.
Aspectos socio económicos. Análisis de subsistencia de la comunidad.	Entrevista a la unidad familiar.
	Entrevista a informantes claves.
Análisis combinado de resultados.	Evolución de la sostenibilidad de la comunidad.

CAPÍTULO II. Materiales y Métodos

Se evaluaron además los siguientes indicadores utilizando la Guía de Campo para la evaluación visual del suelo (EVS) que ofrece mas elementos para la Calificación visual (CV) (Shepherd 2000) y facilita el calculo del Índice de Calidad del suelo los resultados se registraron en tabla 4 cuyo formato se describe a continuación:

Tabla 4 Indicadores visuales de la calidad del suelo

Indicadores visuales de la calidad del suelo	Clasificación visual CV 0 = condición pobre 1 = cond. moderada 2 = condición buena	Factor	Valor
Textura del suelo		x 3	
Estructura y consistencia del suelo		x 3	
Porosidad del suelo		x 3	
Color del suelo		x 2	
Número y color del moteado del suelo		x 2	
Conteo de lombrices No: ____ Tamaño promedio: ____		x 3	
Profundidad de penetración de las raíces		x 3	
Escurrecimiento superficial		x 1	
Costra superficial y cobertura superficial		x 2	
Erosión del suelo		x 2	
INDICE DE CALIDAD DEL SUELO (suma de valores)			
EVALUACION DE LA CALIDAD DEL SUELO	INDICE DE CALIDAD DEL SUELO		
Pobre			
Moderada			
Buena			

Además a través de la revisión documental se obtuvo la información sobre datos históricos de la finca que contribuyen a completar la información para elaborar el expediente de la finca.

2.4 .Elaboración del diagrama de flujo del proceso productivo del cultivo de frutabomba, que entrega la Finca La Jimagua a través de la CCSF Mártires de Bolivia a la Fábrica de Conservas El Faro de Cienfuegos.

Se realizó a través de la metodología OTIDA utilizando para ello la Ficha técnica de producción del dulce de Frutabomba.

2.5. Elaboración del Plan de manejo para optar por la certificación para el Manejo sostenible de tierra en la Finca La Jimagua.

Para la elaboración del expediente del la Finca La Jimagua para optar por la condición de tierra bajo manejo sostenible otorgada por el CIGEA (CITMA, 2005) se utilizó la información contenida en la línea de base elaborada anteriormente y se conformó el plan de manejo

CAPÍTULO II. Materiales y Métodos

organizando la información según la matriz contenida en el Anexo 3 de la guía contenida en el Manual para la implementación del MST, la cual se muestra a continuación:

Tabla 5 Matriz de contenido de un Plan de Manejo

Acción ¿A que acción corresponde el problema identificado en el diagnóstico?	Contenido ¿Cumple el área con los contenidos generales de MST?	Plan (listado de acciones necesarias a realizar en su unidad para cumplir con el contenido general de MST)
Necesidades para cumplir el Plan.		

Para determinar el contenido del Plan de manejo (PMT) de la finca, se analizó los elementos que no deben faltar en un Plan de Manejo, así como, se valoró algunos ejemplos y recomendaciones, que no deben ser interpretados como exclusivos y que se detallan a continuación:

1. Ubicación física de los elementos participantes directa o indirectamente en el proceso productivo.

Elementos a considerar:

- Propósito productivo (tipo de cultivos) y actividades propias (áreas de beneficio, cosecha y poscosecha)
- Tecnologías a aplicar (mixtas, poli cultivos; monocultivos alternantes; agricultura de conservación)
- Disponibilidad de recursos (fuentes y tipos de energía, agua, tipos y aptitud de los suelos; fuerza de trabajo disponible), todas estas informaciones fueron tomadas de las evaluaciones anteriores. Para determinar las acciones correspondientes y los recursos necesarios se tuvo en cuenta el criterio de expertos (informantes claves).

Finalmente una vez elaborado el expediente, los expertos definieron la condición para la cual se propone la finca en función del MST aplicando para esta evaluación los parámetros descritos en la guía metodológica.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Caracterización del área objeto de estudio.

La Finca La Jimagua”, localizada en la calle 8 del poblado de Arriete en el Consejo Popular Arriete-Ciego Montero del municipio Palmira, provincia Cienfuegos, entregada por Resolución # 300, al actual usufructuario Francisco González Pérez, el cual es socio de la CCSF “Mártires de Bolivia” de este municipio. Posee un área geográfica de 12.6 ha dedicadas a la producción y comercialización de cultivos varios, principalmente hortalizas. Limita:

Norte: Finca La Guira

Este: Finca El Porvenir

Sur: Áreas CPA 8 de Octubre

Oeste: Finca El Huerto

Características físico – geográficas

Dentro de estas se debe tener en cuenta las **Características climáticas**:

Análisis del comportamiento de las precipitaciones en los últimos 5 años en la zona

En los últimos 5 años el promedio de los meses menos lluvioso (noviembre -abril) es de 208.5 mm el 13.8% de la lluvia total del año lo que conlleva a que allá una mayor explotación del riego y por ende un mayor gasto de energía y agua.

Históricamente la primavera comenzaba en los primeros días de abril se mantenía un promedio de lluvia estable durante el periodo abril – octubre, en los últimos 5 años los meses de mayo y junio han sido relativamente secos pues solo han caído 391.2 mm que representa el 25.9 del promedio anual, esto ha provocado hacer un uso continuado de los sistemas de riego y en muchos casos desplazamiento de la fecha de siembra de muchos cultivos ejemplo de ello el maíz, sin embargo los meses de julio a octubre han sido extremadamente lluviosos con un promedio histórico de 909.7 mm. Que representa el 60.3 % del promedio anual, haciéndose prácticamente imposible las labores agrícolas en estos meses. (Anexo 1)

Estas condiciones que ha impuesto el clima han obligado a los productores a hacer cambio de mentalidad y tecnología para poder adecuar las producciones a las exigencias climáticas actuales.

El clima es considerado como tropical y húmedo con predominio de vientos alisios del nordeste, con gran influencia de los sures.

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temperatura media anual es de 25.2⁰ C y un promedio histórico para la humedad relativa del 77.4 %. La media anual de precipitaciones asciende aproximadamente a 1 500 mm al año.

Relieve. La finca presenta un relieve llano, característica que favorece que la erosión hídrica sea menos agresiva en correspondencia con el sistema de riego aplicado, ayuda también a exista uniformidad de las características del suelo y hace mas fácil las labores mecanizadas en el proceso productivo.

Suelos. Tipos y descripción general.

Según el estudio genético de suelos del municipio Palmira con los criterios de la Segunda Clasificación Genética de Suelos de Cuba (I.S., 1989) el suelo predominante en la finca es el Pardo con Carbonatos; Típico (IX A); en cuyas características presenta que se sustenta sobre Roca Ígnea intermedia, con una saturación por bases dentro del rango de calificación saturado; posee una profundidad del horizonte A + B evaluada en el rango medianamente profundo; en cuanto a su contenido de materia orgánica es calificado como medianamente humificado; este suelo muestra una textura ligera representado por arcilla (preferentemente del tipo 1:1), poseen poca graviliosidad y la profundidad efectiva es de 33 cm. evaluada como poco profunda lo que conjuntamente con la pendiente evaluada como casi llano y con el drenaje general e interno calificados como moderado, le confieren al suelo características que permiten proponerlo para una amplia gama de cultivos como frijol, caña de azúcar, hortalizas, frutales como la guayaba, entre otros. (Anexo 2).

Análisis Químicos del suelo

Los análisis realizados en la ejecución de este proyecto arrojan un valor de ph de 5.8 u. lo que demuestra que la calidad del suelo a partir del incremento del uso de materia orgánica y la disminución del uso de los fertilizantes químicos ha tenido una mejora favorable con relación al valor del ph cuando se realizo el estudio de los suelos del municipio que era de un pH de 5.4 u ligeramente ácido, los análisis de calcio (Ca) dan un resultado de 27.68 % lo que representa un contenido medio de este mineral al igual que el magnesio (M)g que es de 14.8 % y el potasio (K) que es de 3.14 %, el sodio es bajo (Na) con un valor de 0.33 % Posee una alta capacidad de cambio catiónico de 56.05 cmolc kg-1.

Análisis Agroquímico del suelo

Los análisis agroquímicos del suelo indicaron que el contenido de fósforo es bajo (P₂ O₅) con un valor de 11.30%, este indicador influye fundamentalmente en el desarrollo radicular de las plantas,

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

lo que se puede compensarse con los aportes que hace la materia orgánica y un mínimo de fertilizante fosfórico, aunque en la finca se pudo determinar que existe un buen desarrollo radicular de los cultivos, el contenido de potasio es mediano (K_2O) es de 19.69 %

Entre los principales factores limitantes en el suelo del área objeto de este estudio se destacan los que se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6 Principales factores limitantes que inciden en los suelos de la finca

Principales afectaciones de los suelos	área estimada (ha)	% de área afectada con respecto al total de superficie agrícola
Erosión	0.04	0.3
Baja fertilidad	0.03	0.3

Estos resultados se obtuvieron al medir el área afectada por la erosión con la ayuda de un GPS y las comprobaciones realizadas con las herramientas para medir y calcular los surcos de erosión en la ejecución de este proyecto, se determinaron estos valores, que el uso del riego por gravedad ha provocado en el área, evaluándola como **erosión hídrica** lo que se corresponde con lo planteado por Boiffin y Monnier (1982), que definen la erosión, considerando no sólo el flujo de partículas sólidas arrancadas a la superficie del suelo en t/ha/año, sino también el escurrimiento que constituye el flujo líquido que transporta y a veces arrancan estas partículas

Flora y vegetación de la finca:

La finca posee un área geográfica de 12.6 ha dedicada fundamentalmente al cultivo de hortalizas, frutas y granos, además entre las principales especies naturales presentes en la zona se destacan el mango, aguacate, coco, guasima, ateje, almacigo, algarrobo, limón y bien vestido, poseen además un área de plantas ornamentales con una gran diversidad de especies. Los pastos característicos de la finca son zancaraña, bejuco, bledo, cebolleta, hierba fina, Don carlos, Malva blanca, Guinea, entre otras, que demuestran que la fertilidad del suelo es alta. En la actualidad el área se encuentra distribuida como se muestra en la siguiente figura 1.

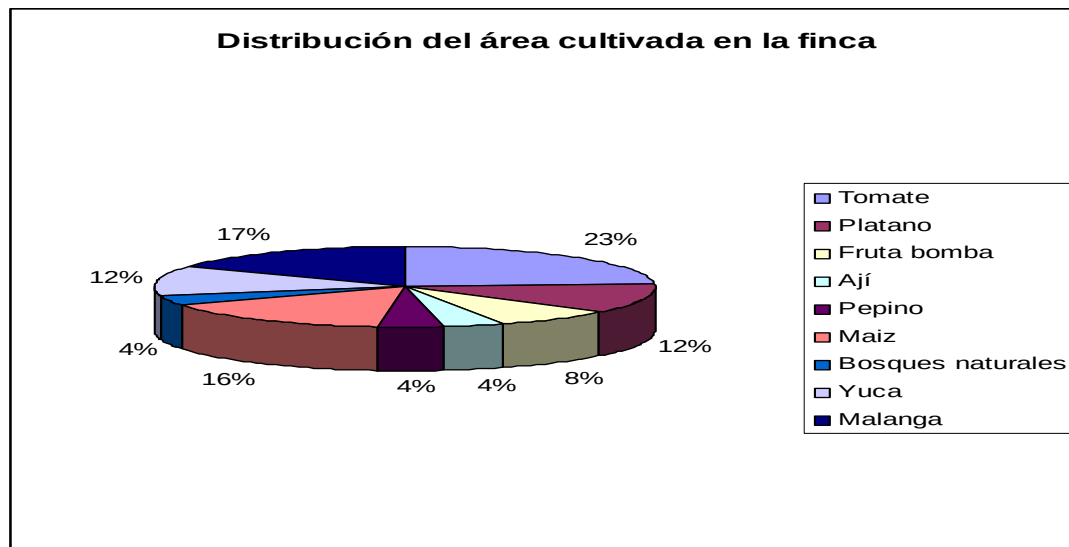


Figura 1. Distribución del área cultivada en la Finca “La Jimagua”

Fauna de la finca

Entre los animales domésticos presentes en la finca están 2 bueyes de trabajo, aves, gato y perro. También se observaron especies naturales de la zona como la paloma, tojosa, codorniz, garzas, sinsonte, gorriones, ratas, hormigas, cien pies rojos, abejas entre otras.

Áreas naturales de interés presente en la cercanía a la Finca

En la cercanía a la Finca no existen áreas naturales de interés

La identificación de los servicios de los ecosistemas. Se muestran en la Tabla 7 a continuación.

Tabla 7. Servicios del ecosistema bajo diferentes categorías.

<i>Servicios de suministro</i>	<i>Servicios regulatorios</i>	<i>Servicios de apoyo</i>	<i>Servicios culturales</i>
Captura y retención de carbono Alimentos Plantas ornamentales Agua potable Fauna silvestre.	Regulación sobre la calidad del aire Regulación sobre el clima Regulación sobre el agua. Regulación sobre la erosión Polinización Regulación sobre plagas Regulación sobre peligros naturales	Formación y retención del suelo Producción de oxígeno atmosférico Ciclos de nutrientes.	Desarrollo cognoscitivo Valores educativos, Valores estéticos relaciones sociales.

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En otro de los puntos de la de guía se evaluó la **Caracterización socio – económica** en elementos relacionados con:

- **Fuerza de trabajo disponible:** En la finca se cuenta con un total de 4 trabajadores contratados, los 4 son hombres, lo que representa una fuerza de trabajo suficiente en periodos de atención a los cultivos, en los picos de siembra y cosecha se contratan trabajadores eventuales, cuantos sean necesarios.
- **Infraestructura de la Finca**

Los elementos que representan la infraestructura de la finca así como su estado constructivo se muestran a continuación en la Tabla 8.

Tabla 8 Infraestructura de la finca.

Infraestructura	Estado general		
	Bueno	Regular	Mal
Vivienda	x		
Nave de cosecha	X		
Corraletas	X		
Caminos			x

Las entidades que le ofrecen **asistencia técnica al productor son:** MINAGRI provincial y municipal, la ANAP Municipal y la Empresa Agropecuaria Espartaco, considerado insuficiente el apoyo institucional al productor.

Marco Legal establecido: el productor se encuentra asociado a la CCSF Mártires de Bolivia y cumple con lo establecido en el Reglamento Interno de la CCS, la Ley 95 de Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA) y Cooperativas de Crédito y Servicios (CCS) y el Anexo 1 de la Ley 95 que establece el Reglamento Interno de las Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA) y Cooperativas de Crédito y Servicios (CCS), además posee conocimiento de la Ley de Medio Ambiente (No. 81 de 1997), el Decreto No. 179 de 1993 sobre la protección, el uso y la conservación de los suelos y la Ley Forestal (Ley 85 de 1998).

3.2. Determinación de los indicadores de Presión y Estado existentes en la Finca “La Jimagua” de la CCSF Mártires de Bolivia del Consejo Popular Arriete- Ciego Montero.

Los indicadores de MST, en el área objeto de estudio demuestran lo planteado por (Shepherd 2000), que basado en la observación de importantes propiedades del suelo, tomadas como indicadores dinámicos capaces de cambiar bajo regímenes de manejo diferentes y presiones de uso del suelo, siendo sensibles al cambio, ellos advierten de forma rápida los cambios en las condiciones del suelo y constituyen herramientas de supervivencias eficaces. Tomando en consideración la condición inicial de esta finca al ser entregada al nuevo productor y con la

aplicación de una agricultura de conservación se pueden observar cambios en el comportamiento de los rendimientos de los cultivos, realizando comparaciones de los resultados obtenidos en los 2 últimos años de su uso, se pueden evaluar los efectos de las medidas aplicadas o de las llamadas acciones mitigantes, que constituyen las herramientas con que el hombre actúa para obtener dicha respuesta del ecosistema, a continuación se muestra la figura 2 que representan los rendimientos del cultivo de la frutabomba y la disminución de sus rendimientos debido a la degradación del suelo de la Finca.

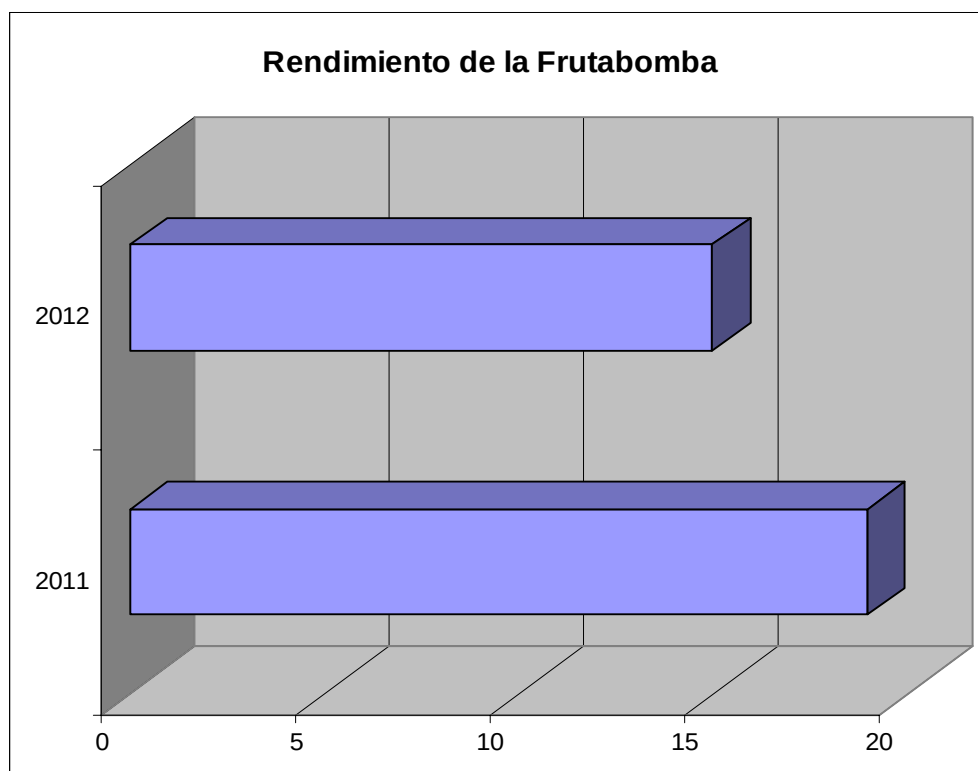


Figura 2. Comportamiento de los rendimientos agrícolas de la Frutabomba en los 2 últimos años en la Finca La Jimagua. t/ha

Evaluación de los Indicadores que evalúan en MST metodología (PERI)

Al realizar las evaluaciones de los indicadores de presión y estado que evalúan el MST en la Finca, se apreció que existen indicadores de respuesta e impacto que aunque el tiempo no fue suficiente para evaluarlo se observaron resultados que evidenciaron un mejoramiento en el estado

vegetativo de las plantas y en los resultados que expresan sus cosechas, aspecto que debe seguirse evaluando estos se muestran en la tabla 9 a continuación.

Tabla 9 Indicadores que evalúan el MST en la Finca “La Jimagua”

Nivel	Problema Ambiental Económico Social	Tipo de indicador	Características
Finca “La Jimagua”	Suelos degradados	Presión	Sequía, sistema de riego inadecuado
		Estado	Suelo degradado Pérdidas de suelo Fertilidad disminuida
		Respuesta	Aplicación de materia orgánica Rotación e intercalamiento de cultivos
		Impacto	Incremento de los rendimientos de algunos cultivos. Incremento de la disponibilidad de productos

3.3 Resultados de la evaluación de los indicadores que evalúan en MST

- **Definición y selección del transecto de evaluación**

La definición y selección del transecto se realizó con la ayuda de los informantes claves, se ubicaron en el mapa los diferentes tipos de uso de la tierra y representa una información detallada sobre la distribución de los cultivos, la localización de la fuente de suministro agua, las áreas con aplicación de medidas de conservación de suelo, los puntos de evaluación de las herramientas para el MST en el transecto de evaluación.

- **Evaluación de la Degradación de los suelos.**

La **estructura del suelo** presente en la finca muestra una **condición moderada** al presentar una proporción de terrones densos, firmes y de agregados friables, finos con una evaluación de 1 punto.

El **color del suelo** es pardo oscuro lo que representa una **buena condición** con un puntaje de 2.

Cuantificación de la población de lombrices es evaluada **como pobre** con 0 puntos

Profundidad efectiva es evaluada de **moderada con una puntuación de 1.**

Cuantificación de raíces se observan abundantes raíces primarias y secundarias, largas, gruesas y con abundantes pelos, buena condición una puntuación de 2

Desagregación o dispersión no hay dispersión, existe desagregación por tanto existe estabilidad del suelo:

pH del Suelo los análisis de laboratorio realizados al suelo del área objeto de estudio arrojaron un valor de pH de 5.8 u con una condición de ligeramente ácido, y un aumento en el tiempo de 0.4 u en comparación al valor que tenía al hacer el estudio de suelo del municipio que era de 5.4.

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Infiltración del agua la velocidad de infiltración del agua fue evaluada de media con una puntuación de 2 y un valor promedio de 36 min.

La erosión del suelo en la finca se observan surcos de erosión, provocados por el sistema de riego empleado (erosión hídrica), es evaluada **con una condición moderada**, en el área se pudo calcular que existe una pérdida de suelo de 4.8 t/ha se le da una puntuación de 1. (Anexo 3)

Evaluación de los obstáculos a la producción: en las evaluaciones visuales y prácticas se pudo observar que estos suelos mantienen un rendimiento parejo en el área cosechada, notándose crecimientos normales en todos los puntos del área evaluada, no se observaron deficiencias de nutrientes, ni encharcamientos que afecten los rendimientos en el área total de la finca.

Tasa de enriquecimiento: El cálculo del % de partículas finas en el suelo enriquecido (suelo desplazado y depositado) entre % de partículas finas en el suelo erosionado (suelo que queda en el campo) da por resultado una tasa de enriquecimiento de 1.20 este indicador representa una idea de la gravedad potencial del papel de la erosión en el deterioro de la calidad del suelo, mientras mayor es el enriquecimiento, mayor es la fertilidad perdida por unidad de erosión. (Anexo 4).

Evaluación de la vegetación: Se pudo constatar a través de la entrevista con los informantes claves que ha cambiado la calidad de los pastos, antes de ser entregada esta área por el Decreto Ley 259 estaba sometida a una baja explotación y mal manejo del suelo, a partir de ese acontecimiento se aplicaron técnicas agrotécnicas más eficientes y se han aumentado las fertilizaciones orgánicas, el riego lo que trae consigo un mejor desarrollo de los pastos presentes en el área.

Entre las plantas que muestran que la fertilidad del suelo es alta, se encuentran las que se muestran en la tabla 10.

Tabla 10 Evaluación de la vegetación en la Finca “La Jimagua”

Nombre Común	Nombre Botánico	¿Qué indica?	Características
Don Carlos.	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Buena Fertilidad	Crecimiento vigoroso, amplio sistema radicular
Pasto mexicano	<i>(Andropogon annulatus, L)</i>	Buena Fertilidad	Amplio sistema radicular
Hierba de guinea	<i>(Panicum maximum. Jacq)</i>	Buena Fertilidad	Crecimiento vigoroso, amplio sistema radicular
Hierba fina.	<i>Cynodon dactylon</i>	Buena Fertilidad	Crecimiento vigoroso, amplio sistema radicular

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se evaluaron además los siguientes indicadores utilizando la Guía de Campo para la evaluación visual del suelo (EVS) que ofrece elementos para la Calificación visual (CV) (Shepherd, 2000) (Anexo 5).

La textura del suelo muestra una **textura arcillosa** con una evaluación según la guía de campo de **moderadamente bueno** y una puntuación de 1.

Porosidad del suelo los terrones del suelo no presentan muchos macroporos dentro y entre los agregados y mas microporos, lo que representa una **regular condición** con una evaluación de 1 punto.

Presencia de pie de arado en el área no se observa pie de arado, la tierra tiene una resistencia a la penetración del cuchillo baja. El suelo superficial es pulverizable, con una estructura visible.

Encharcamiento superficial en la finca no se observan encharcamientos sobre un suelo saturado se le da la calificación de **bueno** con una evaluación de 2 puntos.

Costra superficial y cobertura superficial el suelo presente en el área objeto de estudio presenta una **condición moderada** con una puntuación de **1** puntos, no se observa presencia de ninguna costra superficial.

Moteado del suelo en toda el área de la finca no se observan manchas por lo que se le da una evaluación de **moderada condición**, 1 punto.

Evaluación del Recurso Agua.

- **Fuentes de agua.**

En el sitio productivo la red hidrográfica se encuentra bien definida formada por tres pozos subterráneos uno para el uso domestico en las labores de la casa y otros dos para el regadío de la finca, no se pudo medir su profundidad por estar cubiertos por el cabezal, en entrevista con el propietario e informantes claves se pudo saber que tienen una profundidad de 11 m y bombea un caudal aproximado de 5 l/seg.

Teniendo en cuenta los resultados de los análisis realizados al agua que se emplea en el sitio productivo para uso agrícola se determinó que esta posee buena calidad, es un agua dura con alto contenido de calcio y magnesio, propiedad que es favorable para es tipo de suelo clasificado como Pardo con Carbonatos, el pH se encuentra dentro del rango optimo (4,5 – 9,0) con un valor de 7,2 u neutro, los análisis microbiológicos demostraron que no existe contaminación no se observo crecimiento de unidades formadoras de colonias (ufc) de coliformes totales y fecales esta propiedad la hace apta para riego de frutas que se consuman sin quitar la cáscara y para hortalizas de tallo corto. Los resultados fueron comparados con las especificaciones de calidad para el agua que establece la NC 297/2005,

Aspectos Socioeconómicos (Anexo 6)

Composición familiar. El núcleo familiar esta constituido por 5 personas, 1 hombre. 1 mujer y tres niños.

- **Capital humano.** el niño cursa el segundo grado, y los otros dos el quinto grado, los padres son graduados de preuniversitario, la mujer se dedica a las labores domesticas y el hombre a las labores del trabajo en la finca y la comercialización de sus producciones, en el tiempo evaluado se observó un desarrollo de las habilidades y conocimientos respecto al manejo del recurso tierra y los resultados alcanzados en las producciones agrícolas. Este capital disminuye en el tiempo pues hubo fallecimiento de 2 ancianos.
- **Capital natural.** En la finca se utilizan todos los recursos naturales que ofrece el ecosistema en función de obtener buenas producciones agrícolas sin causar daños al medio ambiente, se logra el incremento de la biodiversidad biológica con la siembra de nuevas variedades de frutales, de plantas ornamentales y la introducción de varios cultivos esto a su vez contribuye al aumento de la vida animal silvestre, a un mejoramiento de la fertilidad del suelo y a disminuir en lo posible las afectaciones provocadas por erosión de suelo. Este capital disminuye en el tiempo por la degradación de los suelos a pesar de haber introducido varias especies.
- **Capital físico.** Han mejorado las condiciones constructivas de la infraestructura de la finca, se han adquirido implementos de trabajo aun no suficientes pero satisfacen las necesidades del productor. Este capital se incrementa.
- **Capital financiero.** Se ha incrementado el nivel de ingreso monetario del propietario de la finca, posee cuenta bancaria, como aspecto negativo se pudo observar que no cuentan con ninguna modalidad de seguro, no tienen créditos bancarios ni otro tipo de financiamiento. Este capital aumenta en el tiempo pues se incrementan las utilidades.

Análisis combinado de Evolución de la Sostenibilidad de la Finca “La Jimagua”

En la figura 3 se muestra la evolución de la sostenibilidad en la Finca La Jimagua, comparando los años 2011 y 2012.

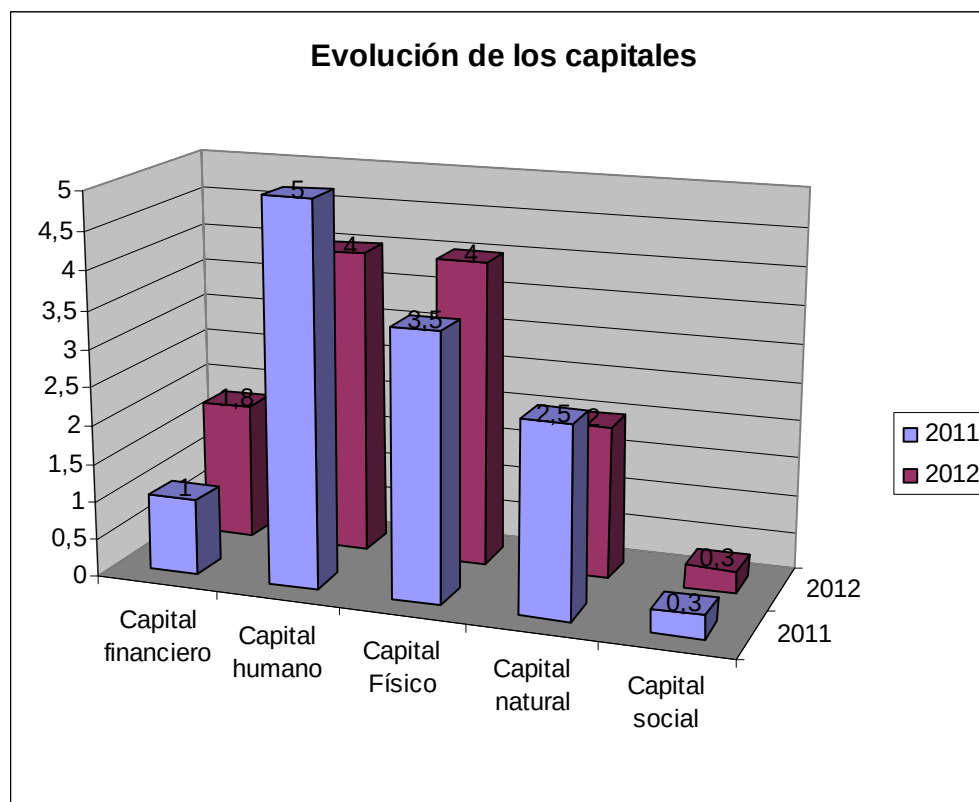


Figura 3: Evolución de los capitales en los años 2011 y 2012

- **Resultado de las entrevistas (Anexo 7,8,9)**

A continuación se presentan las ideas principales obtenidas de las entrevistas a los informantes claves obteniendo los siguientes resultados en relación con los principales problemas que provocan el deterioro de la tierra. (DT) y las acciones para disminuirlo.

El propietario de la finca, entrevistado #1, expresó su criterio sobre el deterioro de la tierra (DT) "...en la finca se observan surcos de erosión provocados por el uso del riego por gravedad..." expreso que está plenamente identificado con esta situación y para mejorarla "...ha realizado acciones para detener los procesos erosivos como colocación de barreras de piedra en los lugares de descargue de las mangueras, ha construido guías de agua para conducir la misma" explico "... ha introducido prácticas mejoradas de una agricultura de conservación, empleo materia orgánica, se utilizan los restos de cosecha, la finca esta dividida en pequeños campos en los que se van rotando los cultivos, realizo el intercalamiento de cultivos..."

Un antiguo trabajador del lugar, entrevistado # 2, expresó "...Las causas que dan el DT y el MST es la tenencia de tierra, si es privada se pone más interés en explotarla usando buenas prácticas, el uso colectivo hace que unos aporten mas que otros, no hay motivación para su cuidado y atención. Los precios del mercado en ocasiones no están acorde con el costo de la producción lo

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

que provoca que el producto no llegue al destino planificado o que el productor pierda el interés en el cultivo y desaparezca este del mercado...”

El entrevistado # 3 vecino de la finca explicó “... que el deterioro de la tierra afecta a todos, ricos, pobres, hombres, mujeres y niños porque se pierden animales, plantas, es afectada la producción de alimentos, la calidad y cantidad de estos, se contamina y disminuye el agua potable...”

Una fundadora del sitio productivo cuando era El Huerto Escolar entrevistada # 3 planteó “... a los usuarios de la tierra hay que estimularlos para que sigan produciendo alimentos para el pueblo y capacitarlos en técnicas que no afecten el suelo en particular y el medio ambiente en sentido general, crear las condiciones para que puedan adquirir las tecnologías que necesitan para darle un mejor uso a la tierra y obtener buenos resultados en las cosechas...”

El antiguo administrador del sitio productivo cuando era El Huerto Escolar entrevistada # 4 expreso “...para detener el DT en Cuba, la entrega de tierras ociosa por el Decreto Ley 259 que ha permitido recuperar algunas hectáreas que se encontraban cubiertas de marabú y darle mejor uso a otras que estaban desatendidas, esta finca es hoy un ejemplo de esto, al igual que la importancia que le brinda la dirección del país al Programa Nacional de Agricultura Urbana que contempla muchos programas y llama al uso de la tierra desde un patio hasta una finca, Cooperativa o Empresa...”

Una antigua trabajadora del sitio productivo cuando era El Huerto Escolar entrevistada # 5 expreso “.... El uso que se le da a la tierra es fundamental para evitar su deterioro dentro de la esta finca el productor planta teniendo en cuenta la rotación de los cultivos, aplica materia orgánica, los restos de cosecha no se queman se utilizan como fertilizantes, en poco tiempo se aprecian cambios, esta tierra siempre se ha utilizado en el cultivo de viandas y hortalizas fundamentalmente, el nuevo propietario ha introducido el cultivo de granos y frutas con buenos resultados productivos...”

Un vecino de la finca y trabajador eventual de esta planteo “... los cambios en el clima afectan el deterioro de la Tierra, tenemos temporadas de estar tres, cuatro meses sin lluvia, es sol es muy fuerte quema los cultivos y es necesario regar todas las semanas, a pesar de los esfuerzos del propietario por evitar el daño, es agua arrastra la tierra que se va perdiendo de un lugar y depositándose en otro...”

Las herramientas que brinda el Manual de Evaluación Local de la Degradación de Tierras Áridas (LADA –L), permitieron obtener buenos y rápidos resultados en la evaluación de los diferentes indicadores que influyen en la degradación de las tierras, con un nivel aceptable de certidumbre.

Los resultados antes enunciados fueron evaluados además por la guía de evaluación visual del suelo de Shepherd, (2000), dando como resultado al sumar todos los indicadores, una evaluación de calidad moderada con un índice de calidad de suelo de 29 puntos. Teniendo en cuenta los

resultados obtenidos proponemos la finca en la categoría de **Tierra Iniciada en el MST**, ya que cumplen con todas las acciones listadas en el contenido general del MST que se enumeran a continuación.

1. No se queman los restos de cosecha a partir de algunas medidas tomadas pues con anterioridad se hacían.
2. No se talan árboles.
3. No se contamina el acuífero con desechos líquidos ni sólidos.
4. Aplica medidas de conservación del suelo.
5. Incrementa la diversidad de especies de cultivo.

Este sistema de producción agrícola es de gran importancia para la comunidad, el productor pertenece al movimiento agro ecológico del municipio y su finca esta iniciada en la agricultura suburbana. El área sirve de práctica para los estudiantes de la ENU Dionisio San Román y la ESBU Rigoberto Balsinde que pertenecen a los Círculos de Interés de Agronomía, Medio ambiente y Agro ecología, además de los aportes que realiza en alimentos al comedor de la comunidad.

El productor aplica técnicas y métodos de forma empírica para disminuir las afectaciones al medio ambiente, obtener productos de buena calidad y mejores rendimientos agrícolas al rehabilitar tierras parcialmente degradadas, promueve un uso y manejo aparentemente adecuado del suelo aplicando técnicas como la rotación de cultivos, conformación de campos pequeños, no utiliza la quema los restos de cosecha, se incorporan a la preparación del suelo, utiliza la tracción animal y laboreo mínimo en la preparación de tierra, como vía para reducir a límites permisibles los niveles de erosión del suelo e incrementar el índice de utilización de la tierra y un mejor aprovechamiento del agua.

3.4 Flujograma de la Producción del dulce de frutabomba.

Para ello se utilizó la metodología OTIDA, se apoyó en la ficha técnica de la Producción de fruta bomba en almíbar de la Fábrica el Faro del municipio Cienfuegos, (Anexo 10), pues un diagrama de flujo es la representación gráfica de flujo de un algoritmo o de una secuencia de acciones rutinarias. Se basan en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación, según Becerra, 2009).

En el anexo 11 se observa el flujograma del Proceso de producción del dulce de frutabomba, a partir de la siembra de la misma con sus respectivas entregas de la Finca a través de la CCSF, y seguidamente todo el proceso agroindustrial, pero si se parte de que debe existir una correcta siembra del cultivo donde inciden para ello los indicadores de MST, pues según señala, Díaz,(2001), una estructura correcta del mismo así como una buena preparación de la tierra a

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

cultivar se obtendrán mejores producciones y menos mermas de los cultivos que se entregan a la industria, siendo los indicadores de MST un factor decisivo para el posterior proceso agroindustrial. La Finca La Jimagua ha incumplido durante un período de 5 años con la contratación con la industria, se muestra la figura 4, donde se realiza una comparación histórica durante un 5 años, la cual no hay correspondencia entre el plan y el real, pues ha habido disminución en sus producciones debido a la degradación y mal manejo de los suelos en la Finca algo que quedó evaluado con los indicadores de MST estudiados en la finca quedando el suelo con una condición de moderada coincidiendo con estudios realizados por la FAO en el 2008, que plantean que para que un suelo pueda dar altos rendimientos sus indicadores de MST, no pueden estar en la condición de moderado, de ahí los bajos rendimientos y el incumplimiento con la industria por parte de la finca.

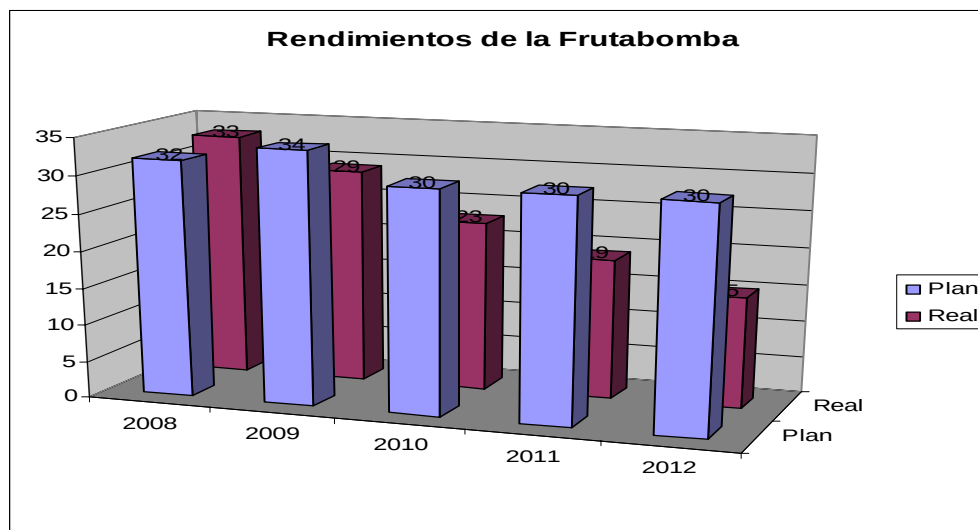


Figura 4. Rendimientos de la Frutabomba en 5 años.

3.5 Elaboración del Plan de Mejora para el MST en la Finca “La Jimagua”

Se elaboró el expediente del sitio productivo y se confeccionó el plan de mejora que se muestra a continuación en la tabla 11, con un total de 8 acciones a cumplir, se identificaron las necesidades básicas para dar cumplimiento a dicho plan.

Tabla 11 Plan de Manejo Finca “La Jimagua”

Acción	Contenido	Plan
El ordenamiento del área	Existe un cartel de identificación de la finca pequeño, en lugar poco visible.	Ubicar cartel de identificación de la Finca a la entrada de la misma en lugar visible
	No se tiene en cuenta de manera general el uso de fuentes de energía renovable, agua y fuerza de trabajo	Establecerán área dedicada a almacenar los residuos de cosecha con el objetivo de hacer compost. Incrementar la fuerza de trabajo.
	Delimitación del área de la finca	Sembrar cercas vivas, mejorar los postes y alambres de las cercas
Necesidades básicas para cumplir el plan: • Alambres y grampas • Postes para cercas		
Alternativas de preparación del sitio	Aplicación insuficiente de medidas de preparación del suelo	• Corregir el área de descargue de las mangueras de riego • Construir guías de agua para mejorar la conducción de la misma y disminuir la velocidad de conducción del agua • Hacer drenajes simples
	Mejorar de enmiendas de mejoramiento de suelo	• Incrementar la producción de abonos orgánicos dentro de la finca
Necesidades básicas para cumplir el plan: • Medios de protección del hombre y medios de trabajo (guantes, palas, picos)		

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Acción	Contenido	Plan
Alternativas del manejo del agua	Sistema de riego muy agresivo para la erosión del suelo.	Adquirir un sistema de riego por aspersión o goteo que sea menos agresivo al suelo.
	Sistema de riego con alto gasto de agua por hectárea	Adquirir un sistema de riego mas eficiente
	Usar medios alternativos para disminuir los gastos de energía en el agua de consumo humano y animal	Adquirir un molino de viento
Necesidades básicas para cumplir el plan: Asignación de financiamiento en CUC y MN que le permitan adquirir un sistema de riego y molino de viento		
Adecuada agrotécnia	Manejo integrado de plagas y enfermedades	Mejorar la aplicación de medios biológicos en la eliminación de plagas y enfermedades
	Contratación Premisa fundamental de la comercialización	Hacer contratos con todos los proveedores y consumidores que le garanticen una producción y comercialización segura de sus cultivos. Buscar solución de transportación a las producciones fundamentalmente para el turismo
Necesidades básicas para cumplir el plan: Instrucción y asesoramiento en la contratación		

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Acción	Contenido	Plan
Control económico y energético	Análisis de los gastos reales que se incurren en cada cultivo	Hacer análisis por los organismos competentes para que los precios de venta no estén por debajo de los precios de costo de las producciones y por ende las mismas puedan ser adquiridas por el estado y no por terceros
	Tener en cuenta el paquete tecnológico que se necesita para que 1 ha de cultivo se atienda con eficiencia y alcance los resultados planificados	Los insumos que se necesiten deben estar al alcance del productor en el momento oportuno.
Necesidades básicas para cumplir el plan: • Establecer relaciones de trabajo estrecha entre los organismos municipales y el productor		
Capacitación	Insuficiente capacitación	Elaborar e implementar un plan de capacitación por parte de la ANAP y MINAGRI con productores, familiares y obreros agrícolas de la comunidad
Extensionismo	Insuficiente	Trasmitir sus experiencias con los finqueros de la zona
Intercambio de Experiencias	Insuficiente	Participar en eventos convocados con estos fines

Conclusiones

1. Se caracterizó el área objeto de estudio desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra proponiendo la finca en la categoría de Tierra Iniciada en el MST.
2. La evaluación de los indicadores para el Manejo Sostenible de Tierra en el sistema de producción agraria la Finca La Jimagua demostró que el suelo presente en la finca posee una condición moderada con una evaluación del índice de calidad del suelo de 29 puntos.
3. Se logró la identificación de los indicadores específicos de la finca con el fin de contribuir a la eliminación de la degradación de los suelos y así cumplir con los planes de contratación con la industria.
4. Al efectuar la evaluación de los indicadores de MST se elaboró el plan de manejo y el expediente, que garantizará la conservación de los recursos naturales suelo.

Recomendaciones

Recomendaciones

1. Extender a las fincas colindantes el plan de manejo empleado con las experiencias obtenidas en la Finca La Jimagua.
2. Desarrollar talleres entre campesinos y debatir para sacar conclusiones del trabajo a realizar.
3. Seguir en próximos trabajos de investigación realizando estudios sobre la evolución y puesta en práctica del plan de manejo propuesto y observar el comportamiento de los objetivos del plan propuesto.
4. Se recomienda proseguir con estudios posteriores de la incidencia de los indicadores de MST en los factores del proceso agroindustrial de los cultivos a la industria.

Bibliografía.

- Alberto Tomás, F. (2010). Propuesta para el Manejo sostenible de tierra en la UBPC “Mocha” en la provincia de Matanzas. Proyecto Medio Ambiente y Desarrollo del Centro de Servicios Ambientales de Matanzas (CESAM). *Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)*.
- Almorox, J., De Antonio, R., Sao, R., Díaz, M. C., & Montes, R. (1994). *Métodos de estimación de la erosión hídrica*. (Agrícola Española.). Madrid.
- Arias et al. (2010). Manejo sostenible de los Suelos en Cuba. Presented at the Curso Universidad para todos.
- Balmaceda, C. y D. Ponce de León. (2009). *Evaluación de tierras con fines agrícolas*. La Habana, Cuba.
- Becerra, Leonardo. **Flujogramas**. Sitio electrónico monografias.com. Sitio visitado el 23 de marzo de 2009. Disponible en el sitio electrónico:
<http://www.monografias.com/trabajos14/flujograma/flujograma.shtml>
- Benites, J., Shaxson, F., & Vieira, M. (n.d.). *Indicadores del cambio de condición de la tierra para el manejo sostenible de los recursos*. Proyecto GCP/COS/012/NET, FAO, Costa Rica. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/004/>.
- Bie, S., Baldascini, A., & Tschirley, J. (n.d.). El contexto de los indicadores en la FAO. Roma, Italia <http://www.fao.org/docrep/004/>.
- Brinkman, R. (2007). Indicadores de la calidad de la tierra: aspectos del uso de la tierra, del suelo y de los nutrimentos de las plantas. Roma, Italia. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/004/>
- CIGEA. (2005). Programa de Asociación de País (OP 15).
- CITMA. (2005). Programa de Asociación de País, Ciudad de La Habana., 170p.
- Couso, P. (1987). La erosion de los suelos. *En Compendio de conservación de suelos ,CNSF, Centro Nacional de suelos y Fertilizantes, Ciudad de la*

Habana.

Díaz J. L. et al. (2001). *Resultados vinculados con la erosión hídrica en los estudios geólogos ambientales de los territorios y las cuencas hidrográficas*. IV Congreso de Geología y Minería, La Habana, Memorias.

Díaz, J. L., A. Castellanos, N. Ponce, R. Carral, y R. Rivada. (2005). *Análisis de la susceptibilidad a la erosión para el reordenamiento ambiental de la cuenca hidrográfica del Río Bacuranao*. 1ra Convención Cubana de Ciencias de la Tierra. La Habana.

Duarte, E. (1994). *Manual práctico para la conservación de los suelos*. Ciudad de la Habana.

FAO. (2007). LADA - WOCAT: "Where the land is greener". Roma.

FAO. (1995). Planning for sustainable use of land resources: toward a new approach. In *Background paper to FAO's Task Managership for Chapter 10 of Agenda 21 of the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED)* (p. 60p.). Rome: FAO Land and Water Bulletin 2.

FAO. (2008). Proyecto Evaluación de Tierras Secas (LADA). Roma.

Favis-Mortlock, D., Quinton, J., y W. Dickinson, (1996). "The GCTE validation of soil erosion models for global change studies". *Journal of Soil and Water Conservation*, 515, 397 – 403p.

Garea Alonso, J. M. (2004). El Servicio Estatal Forestal (SEF): garante de la protección al patrimonio forestal de la nación y de su desarrollo sostenible. Presented at the Congreso Forestal Nacional. Dirección Forestal, Ministerio de la Agricultura.

Hamblin, A. (1994). Guidelines for Land Quality Indicators in Agricultural and

BIBLIOGRAFÍA

- Resource Management Projects. *Draft Report (Unpublished)*. World Bank Washington D.C., 38 p.
- Hernández, A. (2004a). Impactos de los cambios globales en los suelos de las regiones secas. *Agricultura Orgánica*, No.2, Año 10, 9.
- Hernández, A. (2004b). Impactos de los cambios globales en los suelos de las regiones secas. *Agricultura Orgánica*, 2(10), 9p.
- Hudson, N. (1961). An introduction to the mechanics of soil erosion under conditions of subtropical rainfall. *Rhodesia Science Association Proceedings*, 49, 14-25, 320 pp.
- INICA. (1990). *Resultados del estudio de suelos para el manejo integral de las plantaciones cañeras ingenio "La Margarita"*. Oaxaca, México.
- INICA. (1998). *Actualización del estudio de suelos y perfeccionamiento de los criterios para el manejo de los fertilizantes*. Ingenio Don Pablo Machado Llosas.
- INICA. (2007). *Resultados del estudio de suelos para el manejo integral de las plantaciones cañeras ingenio "Ecudos S.A. de C.V."*. Ecuador.
- INTA. (1991). *Un Juicio a nuestra agricultura. Hacia el desarrollo sostenible*. Buenos Aires,
- International Water Management Institute. (2007). *Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture.. Water for Food, Water for Life. A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. London: Earthscan, and Colombo.
- ISCAH. (1996). *Agroecología y agricultura sostenible. Consorcio Latinoamericano sobre agroecología y desarrollo social*, 166p.

BIBLIOGRAFÍA

- Jones, C., Griggs, J., Srinivasan, W., & Srinivasan, R. (1992). Predicción de la erosión hídrica del suelo. Presented at the Taller sobre la Utilización de un SIG en la Evaluación de la Erosión Actual de Suelos y la Predicción del Riesgo de Erosión Potencial Santiago de Chile. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/t2351s/T2351S03.htm>
- Kirkby, M., & Morgan, R. (1984). *Erosión de suelos*. (Editorial Limusa.). México.
- Lagos, M., & Ruiz, G. (2004). *Boletín Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables*. (Vol. 5). Retrieved from <http://www.ingenierosenrecursosnaturales.uchile.cl>.
- Lagos, M. y G. Ruiz. (2004). *Boletín Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables*., Vol. I. N° 5.. Retrieved from www.ingenierosenrecursosnaturales.uchile.cl.
- Martínez, F.; Calero, B.; Calderon, E.; Valera, M.; Ticante, J. (2001). Transformación de los restos orgánicos en los suelos y su impacto ambiental. Presented at the XV Congreso Latinoamericano y V Cubano de la Ciencia del Suelo., Varadero, Cuba.: Programas y Resúmenes.
- Martínez, F.; Cuevas, G.; Iglesias, M. T.; Walter, I. (2001). Efectos de la aplicación de residuos orgánicos urbanos sobre las principales características químicas de un suelo degradado. Presented at the XV Congreso Latinoamericano y V Cubano de la Ciencia del Suelo., Varadero, Cuba.: Programas y Resúmenes.
- MINAGRI. (2001). Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelo. Instituto de Suelo.
- Mitasova, H., & Mitas, L. (1998). Process Modeling and Simulations, NCGIA Core

BIBLIOGRAFÍA

- Curriculum in GIScience. Retrieved from <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u130/u130.html>
- Morgan, R. P. C. (1997). *Erosión y conservación del suelo*. (Mundi-Prensa.). Madrid.
- Morgan, R. P. C. (2001). "A simple approach to soil loss prediction. a revised Morgan–Morgan–Finney model". *Catena, Netherlands*, 44, 305 – 322p.
- Morgan, R.P.C., J. N. Quinton, R. J. Rickson. (1993). EUROSEM user guide version 3.1. *Silsoe College, Cranfield University, Silsoe, UK*. Retrieved from <http://www.silsoe.cranfield.ac.uk/eurosem/eurosem.htm>
- Oldeman, L. (2007). *Bases de datos globales y regionales para el desarrollo de indicadores del estado de la calidad de la tierra: los enfoques de SOTER y GLASOD Centro Internacional de Referencia e Información de Suelos.(ISRIC)*. Wageningen, Holanda. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/004/>
- Pla, I. (1994). Soil degradation and climate-induced risks of crop production in the tropics. Presented at the 15th ISSS Congress., Acapulco, México: CD-ROM.
- PNUMA. (2007). Perspectivas del medio ambiente mundial. *GEO4. Medio ambiente para el desarrollo. Capítulo3: "Tierras".*, 81-114p.
- Riverol, M. (1985). *La erosión potencial de los suelos de Cuba y los métodos para su mapificación.* " (Tesis doctoral). Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de La Habana, La Habana, Cuba.
- Riverol, M. (1989). Mapa de erosión actual. Nuevo Atlas Nacional de Cuba Instituto de Geografía de la ACC e Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía.

BIBLIOGRAFÍA

- Roldós, J. (1986). *Evaluación de algunos factores edáficos limitantes de la producción de caña de azúcar*. (Resumen de la tesis presentada en opción al grado científico de candidato a doctor en ciencias agrícolas.). INICA, La Habana, Cuba.
- Romero, S., & Sepúlveda, S. (1999). Territorio, agricultura y competitividad. *Cuaderno CODES-IICA.*, 10. Retrieved from <http://infoagro.net/codes>.
- Shaxson, F. (1995). Planificación participativa para uso, manejo y conservación de suelos y agua. *Consultant Report. (unpublished)*. San Jose, Costa Rica., 135 p.
- Shepherd, G. (2000). Visual Soil Assessment. Volume 1 Field guide for cropping and pastoral grazing on flat to rolling country. *horizons.mw & Landcare Research Palmerston North, Nueva Zelanda*, 84p.
- Shiro., M. (1994). Agricultura natural, un camino a la sustentabilidad. *Asociación Mokita. Okada, Brasil*.
- Soca, M. (1987). *Diagnóstico y características de los principales suelos erosionados de las regiones agrícolas de Cuba*. (Tesis doctoral). Instituto de Suelos, MINAGRI, La Habana.
- Tschirley, J. (2007). Consideraciones y limitaciones para el uso de indicadores en la agricultura sostenible y el desarrollo rural. *FAO, Roma, Italia.*. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/004/>
- Urquiza Rodríguez., N. (2002a). Agroproductividad de los Suelos. Retrieved from <http://www.google.com/search?q=cache:cg1pNj5ShicJ:www.medioambiente.cu/deselac/downloads/Compendio%2520Manejo%2520Sostenible%2520de%2520suelos.pdf>.

BIBLIOGRAFÍA

- Urquiza Rodríguez., N. (2002b). Compendio Manejo Sostenible de los Suelos. Retrieved from [http://www.medioambiente.cu/deselac/downloads/Compendio%20Manejo%20Sostenible %20de% 20 suelos. pdf](http://www.medioambiente.cu/deselac/downloads/Compendio%20Manejo%20Sostenible%20de%20suelos.pdf).
- Urquiza Rodríguez., N. (2011a). Manejo Sostenible de los Suelos. Retrieved from [http://www. Cubadebate.cu/noticias /2011/12/21/sugieren-manejo-sostenible-de-tierras-en-cuba/](http://www.Cubadebate.cu/noticias/2011/12/21/sugieren-manejo-sostenible-de-tierras-en-cuba/)
- Urquiza Rodríguez., N. (2011b). Manual de procedimientos para el Manejo Sostenible de Tierras. *Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental. CITMA.* Retrieved from [http://www. Cubadebate.cu/noticias /2011/12/21/sugieren-manejo-sostenible-de-tierras-en-cuba/](http://www.Cubadebate.cu/noticias/2011/12/21/sugieren-manejo-sostenible-de-tierras-en-cuba/)
- USDA. (1994). Agricultural resources and environmental indicators. US Department of Agriculture, Economic Research Service, Natural Resources and Environment Division. *Agricultural Handbook Washington, D.C, No. 705.*, 25-33p.
- Van Der Heijden. (1997). *Scenarios: the art of strategic conversation*. (Edit. John Wiley and Sons.). New York.
- World Bank/CIAT. (1994, June 9). Land Quality Indicators for the Lowland Savannas and Hillsides of Tropical America. *Workshop on Land Quality Indicators*.
- World Bank/ICRAF. (2004). Proceedings of the Land Quality Indicators for Rainfed Agricultural Systems in Arid, Semi-Arid and Sub-Humid Agroenvironments in Africa (unpublished). *2nd International Workshop on Development Land Quality Indicators, Nairobi, Kenya, 13-16 December 2004*.
- Zapata F., y E. García-Agudo. (2000). "Future prospects for the 137Cs technique for estimating soil erosion and sedimentation rates". *Acta Geologica Hispanica, Barcelona*, 35(3-4), 197 - 205p.

Anexo 1 Comportamiento de las lluvias en los últimos 5 años.

Meses	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	-	46.0	-	20.0	85.0
Febrero	28.0	70.0	30	129.0	-
Marzo	36.0	80.0	-	45.0	40.0
Abril	24.4	5.0	-	18.5	-
Mayo	323.0	75.0	99.0	72.0	107.0
Junio	288.5	221.0	197.0	142.0	432.1
Julio	192.0	68.0	162.0	89.0	114.0
Agosto	327.0	410.0	189.0	393.5	171.0
Septiembre	307.0	188.0	244.0	297.0	306.0
Octubre	359.0	236.0	37.5	27.0	431.0
Noviembre	4.0	-	175.5	40.0	-
Diciembre	28.0	41.0	19.0	23.0	55.0
Total	1916.9	1440.0	1153.0	1296.0	1741.1

Régimen de lluvia en los Meses secos		Régimen de lluvia en los Meses húmedos	
Años	Lluvia mm	Años	Lluvia mm
2007	120.4	2007	1796.5
2008	242	2008	1198
2009	224.5	2009	928.5
2010	275.5	2010	1020.5
2011	180	2011	1561.1
Total	1042.4	Total	6504.6
Promedio	208.48	Promedio	1300.92

Anexo 2 .Suelo predominante en la Finca. Pardo con carbonato.



Anexo 3 Presencia de surcos de erosión.



Hoja de campo surcos de erosión

Fecha: 1 – 02- 2013

Sitio: Finca “La JImagua”

Medición	Ancho (cm)	Profundidad (cm)
1	6	2
2	7	4
3	5	2
4	4	2
5	5	2
6	6	1
7	4	0.5
8	3	1.5
9	3	0.7
10	2	0.5
11	5	1.5
12	5	2
13	4	1
14	7	3
15	6	2
16	4	1
17	3	0.5
18	4	0.5
19	4	1
20	5	2
Suma Mediciones	92	30.7
Promedio	4.6	1.5
Largo del Surco (m)	2.5	
Zona de Captación (m²)	4.6	

Area Transversal:0.0000345 m²

Volumen de suelo pérdido: 0.0008625 m³

Pérdida de suelo: 0.00039675 m³/ m²

Pérdida de suelo:4.8 t/ha

Anexo 4 Tasa de enriquecimiento

Hoja de Campo

Sitio: Finca: "La Jimagua"

Medición	% de partículas finas en el suelo erosionado: suelo que queda en el campo	% De partículas finas en el suelo enriquecido: suelo desplazado y depositado
1	20	24
2	22	22
3	17	23
4	20	26
5	22	25
6	25	25
7	22	30
8	18	22
9	20	25
10	20	23
11	22	26
12	18	23
13	21	25
14	18	22
15	20	24
16	23	26
17	22	26
18	20	25
19	20	27
20	18	22
Suma	408	491
Promedio	Erosionado =20.4	Enriquecido =24.55

Tasa de enriquecimiento: 1.20

Anexo 5. Evaluación de los indicadores de la calidad del suelo

<i>Indicadores visuales de la calidad del suelo</i>	<i>Calificación visual</i>	<i>Factor</i>	<i>Valor</i>
Textura del suelo	1	X3	3
			3
Estructura y consistencia del suelo	1	X3	
Porosidad del suelo	1	X3	3
Color	2	X2	4
Abundancia y color moteado del suelo	1	X3	3
Contenido de lombrices	1	X2	2
Profundidad de penetración de las raíces	1	X3	3
Encharcamiento superficial	2	X1	2
Costra superficial y Cobertura superficial	1	X2	2
Erosión del suelo	2	X2	4
Índice de calidad del suelo: Moderado			29

Anexo 6 Evolución de la Sostenibilidad de la Finca “La Jimagua”

Evolución de los recursos en el tiempo

Capital o Recurso	Año 2010	Año 2011
Capital físico	3.3	4.0
Capital financiero	0.75	0.75
Capital natural	2.3	3.0
Capital humano	3.6	4.0
Capital social	0.4	0.4

Anexo 7: Guía temática para el desarrollo de las Entrevistas a informantes clave para la realización del transecto.

- 1) Nombre y Apellidos.
- 2) Oficio actual. Nivel de escolaridad.
- 3) Tiempo que lleva viviendo o trabajando en el entorno de la Finca “La Jimagua”
- 4) ¿Dónde quedan los límites de la Finca La Jimagua”?
- 5) Identifique el tipo y ubicación de los recursos clave explotados por la Finca “La Jimagua” fuera de los límites del territorio.
- 6) ¿Cuáles son, y dónde están, los TUTs más importantes, la vegetación (bosques, tierras de pastoreo) y los recursos hídricos (ríos, napas subterráneas, humedad en el suelo, etcétera.)?
- 7) ¿Cuáles son las principales zonas de asentamiento?
- 8) ¿Cuál es la historia y patrón de asentamiento en el área? ¿Qué diferencias hay al interior de la Finca La Jimagua ” en la presión sobre los recursos de tierras, y cuál es la razón detrás de estas diferencias?
- 9) ¿Cuáles son los principales TUTs?
- 10) ¿Cuáles son los recursos de importancia para los medios de subsistencia y la producción de la Finca La Jimagua “”?
- 11) ¿Cuáles son las principales actividades de subsistencia (cuáles son las principales actividades emprendidas por la gente para sobrevivir)?
- 12) ¿Cuáles son, y dónde están, las principales áreas con DT? ¿Cuáles son las causas principales de esta DT?
- 13) ¿Cuáles son las áreas más exitosas en términos de lucha contra la degradación y la sequía? Identifique las diferentes formas y diferencie si son resultado de intervenciones o de prácticas tradicionales.
- 14) ¿Hay alguna organización que afecta la forma en que la tierra se maneja en la Finca La Jimagua“” por ej. grupos informales o cooperativas de usuarios de la tierra, ONGs operando localmente, agencias del gobierno, etcétera. Describa los efectos principales – puede que sean positivos o negativos
- 15) ¿Qué cambios ha habido en la calidad y cantidad de los recursos hídricos en la Finca “La Jimagua” en los últimos 20 años, por ej. tendencias en las precipitaciones y la distribución estacional, cambios en manantiales, nivel del agua

en pozos, cambios en el flujo de ríos y arroyos, cambios en calidad del agua (salinidad, polución)?

- 16 ¿Cuáles son los principales sistemas formales e informales de tenencia de la tierra y derecho de acceso a los recursos de tierras (tierras para cultivos, para pastoreo, bosques y agua, etcétera.)?
- 17 ¿Cómo afectan las leyes locales y regulaciones sobre recursos de tierras el grado de degradación o a las medidas para combatirlas? Los efectos pueden ser positivos o negativos.
- 18 ¿Cómo afectan las reglas nacionales o estatales, regulaciones y políticas? Los efectos pueden ser positivos o negativos.

Anexo 8 Guía temática para el desarrollo de la Entrevista con el usuario directo de la tierra

- Nombre y Apellidos.
- Nivel de escolaridad.
- Tiempo que lleva trabajando en la Finca “La Jimagua”
- ¿Qué tipo de labranza emplea en la finca para la preparación de tierra?. tipo, dirección y profundidad.
- ¿Qué tipo de tracción utiliza, humana, animal o tractor (tamaño)?.
- ¿Qué tiempo hace que emplea la labranza mínima o cero (por cuantos años/temporadas)?.
- ¿Cuáles son los principales cultivos que desarrolla en la Finca? ¿Cómo se comportan en cuanto a: tipo, crecimiento, cosechas? ¿Son mayores o menores a las expectativas?.
- ¿Qué tipos de fertilizantes emplea? ¿Cuál es su efecto?.
- ¿Cómo realiza la actividad de nivelación del suelo en la finca?
- ¿Cómo clasifica los niveles de precipitaciones recientes e históricas?
- ¿Qué agua utiliza para uso doméstico y agrícola?.
- ¿Qué tipo de estabilizantes aplica (cal o yeso)?
- Ha introducido prácticas mejoradas o modificadas en la siembra y atención de los cultivos.
- ¿Qué valoración puede dar acerca del Deterioro de la Tierra (DT) tipo, historial, causas aparentes?

Anexo 9 Guía temática para el desarrollo de la Entrevista a los informantes claves sobre el Deterioro de la Tierra (DT).

- ✓ ¿A quién afecta la DT, quién practica o se beneficia de un manejo sustentable de las tierras y quién no (ricos/pobres, hombres/mujeres) y por qué?.
- ✓ ¿Cómo se relaciona la DT y el MST (prevención y restauración) con características y estrategias específicas de los medios de subsistencia (orientación al mercado, miedo al riesgo, diversificación, etc.)?
- ✓ ¿Cuáles son las causas socioeconómicas e institucionales más importantes de la DT, MST y el desarrollo de las tierras áridas
- ✓ ¿Cómo afectan las políticas a la DT, y cómo facilitan o dificultan la realización de CDT y MST?
- ✓ ¿Qué rol juegan el capital social, financiero y de otro tipo a nivel local como influencia en las perspectivas de uso de tierras?.
- ✓ ¿Qué soluciones de compromiso deben adoptar los usuarios de la tierra que afecta el balance de los bienes a los que tiene acceso, y qué efecto tiene sobre el manejo de las tierras?

Anexo 10. FICHA TÉCNICA DE LOS ALIMENTOS DE PRODUCCIÓN NACIONAL. FRUTABOMBA

FICHA TÉCNICA DE LOS ALIMENTOS DE PRODUCCIÓN NACIONAL

1. PRODUCTO: “TROZOS DE FRUTABOMBA EN ALMIBAR “
2. MARCA COMERCIAL: EL FARO
3. FABRICA PRODUCTORA: EL FARO
4. EMPRESA PRODUCTORA Y DIRECCIÓN: EMPRESA PROVINCIAL
INDUSTRIA ALIMENTARIA, CIENFUEGOS. ave: 64 # 4925 e/ 49 Y 51
5. ADITIVOS ALIMENTARIOS, DOSIS AÑADIDA POR 110 g DE PRODUCTO, DETALLE NOMBRE DEL ADITIVO O DECLARE SOLAMENTE SU FUNCIÓN Y EL NUMERO EN CASO DE DUDA CONSULTE: ACIDO CÍTRICO.
6. ESPECIFICACIONES FÍSICO QUÍMICAS: % Sólidos solubles – 38 - 40
% acidez - 0.35 máx.
7. LIMITE DE CONTAMINANTES METÁLICOS EN EL PRODUCTO: Según norma NC- 493
8. LIMITE DE CONTAMINANTES MICROBIOLÓGICOS:
Prueba Esterilidad..... Negativa
Conteo de Hongos Filamentosos y Levaduras..... < 10 UFC / g
9. LIMITE MÁXIMO DE RESIDUOS PARA OTROS CONTAMINANTES:
10. ADJUNTAR RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS DE 5 LOTES DIFERENTES:

% acidez	% Solidos solubles	PRUEBA ESTERILIDAD	Conteo de hongos filamentosos/g	Conteo de Levadura/g
0.14-0.14-0.14-0.14-0.14	40- 40.1- 40-40.-40	Neg-Neg-Neg-Neg.-Neg.	<10-<10-<10-<10-<10	<10-<10-<10-<10-<10
0.14-0.14-0.14-0.14-0.14	44.8- 44.8-44.8-44.8-44.8	Neg-Neg-Neg-Neg-Neg	<10-<10-<10-<10-<10	<10-<10-<10-<10-<10
0.14-0.14-0.14-0.14-0.14	38.5- 38.5-38- 38.5-38.8	Neg-Neg-Neg-Neg-Neg	<10-<10-<10-<10-<10	<10-<10-<10-<10-<10
0.14-0.14-0.14-0.14-0.14	40.2- 40.5-40.2-40.2-40	Neg-Neg-Neg-Neg-Neg	<10-<10-<10-<10-<10	<10-<10-<10-<10-<10

0.14-0.14-0.14- 0.14-0.14	38.2- 38.2- 38.2- 38.2- 38.2	Neg-Neg-Neg- Neg-Neg	<10-<10-<10- <10-<10	<10-<10-<10- <10-<10
------------------------------	------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

11. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO TECNOLÓGICO

ABLANDAMIENTO

Se debe cocinar en agua hervida de 10 a 20 minutos

COCINADO (proceso osmótico)

Los trocitos se cocinan en un sirope de 50-55 % sólidos solubles por un tiempo 10 –20 minutos, deben tener buena consistencia

ENVASADO O LLENADO

Los envases limpios se enjuagan y se someten a chorros de vapor para su esterilización. Los cubitos o trozos se envasan a razón de 60 % de sólidos y 40 % de sirope de cubierta.

PREPARACIÓN DEL SIROPE

En tacho abierto provisto de agitador se vierte el agua, azúcar refino y ácido cítrico, se cocina por 2 minutos. La concentración se calcula por balance para obtener el producto terminado a 38-40 %

EXHAUSTE

Los envases conteniendo el producto se pasa por el exhauste para alcanzar una temperatura de 85 °C a la salida del equipo.

ESTERILIZACIÓN Y ENFRIAMIENTO

Se realiza antes de 30 minutos después del tapado

- ✓ 300 x 409 (1/2 kg)
- ✓ 603 x 700 (# 10)

AUTOCLAVE

Envase	Temperatura	Tiempo (minutos)
300 x 409 (1/2 kg)	110 °C	12-15
603 x 700 (# 10)	110 °C	20-25

Concluida la esterilización se procede al enfriamiento hasta alcanzar en el producto 45-50 °C

EMBALADO Y MERCADO

Los envases de hojalata ya etiquetados se van colocando en las cajas con sus respectivos separadores de cartón. Seguidamente se pegan las cajas con el pegamento y se colocan sobre paletas de madera.

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

Las cajas conteniendo el producto se colocan sobre paletas de madera con una separación de 15 a 20 cm. del piso y 50 cm. de las paredes. la altura máxima de la estiba no será mayor a la indicada en el embalaje utilizado . El almacén estará provisto de un sistema de

ventilación adecuado que garantice la conservación del producto. No se permitirá almacenar el producto junto a sustancias tóxicas. El almacén se conservará limpio, seco y libre de insectos y roedores

TRANSPORTACIÓN

Los vehículos empleados en la transportación del producto estarán limpios, secos y libres de objetos punzantes y desgarrantes que puedan dañar el embalaje del mismo. Una vez que el producto se encuentra en el vehículo se protege del sol y la lluvia

12. TIPO DE ENVASE(S) QUE SE PROPONE UTILIZAR (DESCRIPCIÓN):

Lata #10 y lata ½ kg

13. ETIQUETA ADJUNTAR PROTOTIPO O DISEÑO, DEBE CUMPLIR NC 73:2000 Y CODEX 108:2001. PREVIA CONSULTA CON LOS ESPECIALISTAS:

14. FECHA DE PRODUCCIÓN O LOTE, SI TRAE CLAVE DESCIFRARLA:
26 / febrero/ 2010

15. FECHA DE VENCIMIENTO O TIEMPO DE GARANTÍA: un (1) año

16. PESO NETO: 3.476 kg

17. TIPO DE EMBALAJE: Caja de cartón

18. IDENTIFICACIÓN DEL EMBALAJE (MARCA JE): Etiquetas

19. NUMERO DE EMBALAJE DE ALTURA POR ESTIBA:

20. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y/O CONSERVACIÓN: Según norma NC-492-2006

21. FORMA DE CONSUMO: GRUPO POBLACIONAL AL QUE VA DIRIGIDO:
Puede ser consumido por toda la población

22. ADJUNTAR 5 MUESTRAS DE DIFERENTES LOTES ENTRE 500 g Y 1 kg DE PESO NETO, EN ALGUNOS PRODUCTOS PUDIERA SER MENOR EL PESO, EN ESTE CASO SE DEBE CONSULTAR:

23. ESPECIFICAR MONEDA EN QUE VA A COMERCIALIZARSE: CUC y Moneda nacional.

Anexo 11. Diagrama de Flujo producción de dulce de Frutabomba.

Anexo 11. Diagrama de flujo del Proceso de trozos en almíbar de frutabomba

