



FILIAL UNIVERSITARIA MUNICIPAL PALMIRA

Trabajo de Diploma **en opción al Título de Ingeniero en Procesos Agroindustriales**

TÍTULO: Evaluación de los factores que influyen en el proceso agroindustrial de las producciones a partir del estudio de indicadores de Manejo Sostenible de Tierra en el autoconsumo sucursal Cienfuegos Vista Alegre.

Autor: Rafael Velazco Hurtado

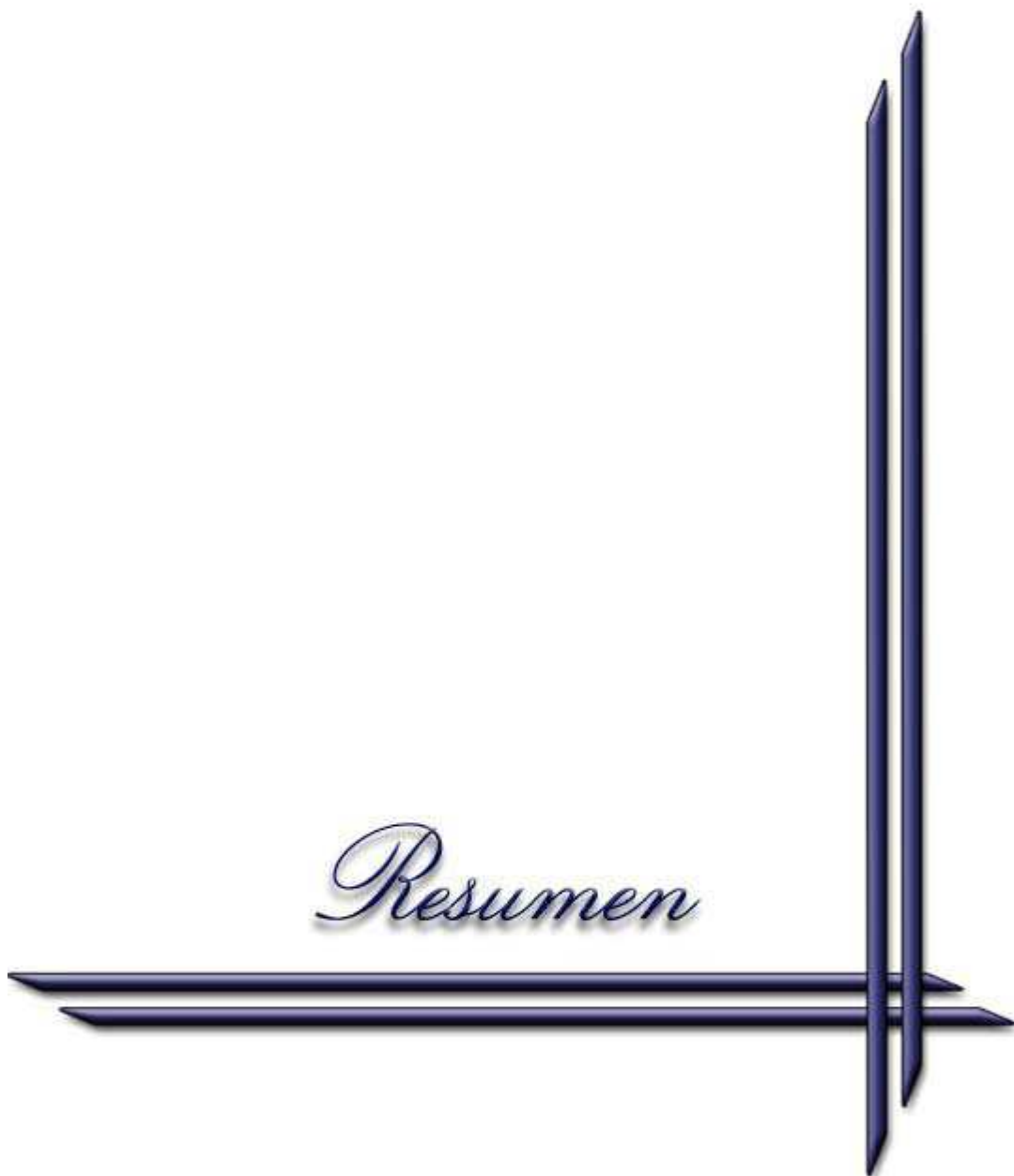
Tutor: Lic. Alina González Cardoso

Consultante: Juan Wilfredo Fernández Santana.

“Año 55 de la Revolución”

CURSO 2012-2013

Resumen

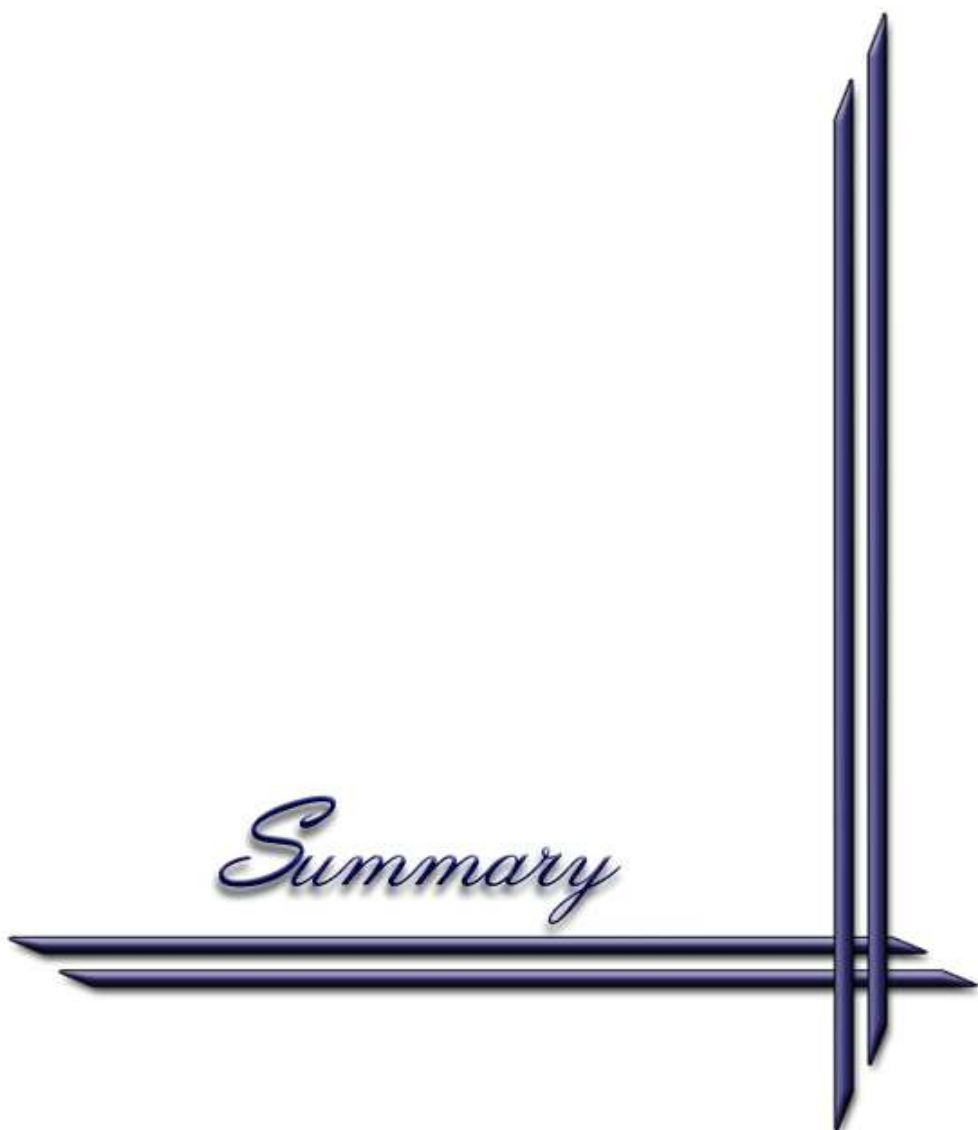


Resumen

El trabajo tiene como título: Evaluación de los factores que influyen en el proceso agroindustrial de las producciones a partir del estudio de indicadores de Manejo Sostenible de Tierra en el autoconsumo sucursal Cienfuegos Vista Alegre, se desarrolló en el período comprendido de octubre de 2012 a abril de 2013, con el objetivo de evaluar los indicadores para el Manejo Sostenible de Tierra en dicho sistema productivo. A partir de la aplicación de diferentes técnicas y métodos para la captación de la información como entrevistas, encuestas, revisión de documentos y mediciones en el lugar se pudo constatar que el suelo es Pardo sin Carbonato típico y se encuentra erosionado por el uso del riego por gravedad. Basado en estos elementos la investigación se propuso evaluar los indicadores de manejo sostenible de tierra existentes en el autoconsumo seleccionado. Para el desarrollo de la misma se siguió la guía que se establece en el Manual de Procedimientos para el Manejo Sostenible de Tierra elaborado en el programa de ayuda para los países en el año 2006, concluyendo que con la implementación de las acciones recogidas en el Plan de Manejo se garantizará la conservación de los recursos naturales y mejoraran los factores que influyen en el Proceso Agroindustrial del tomate. Se caracterizó el área objeto de estudio desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra proponiendo el autoconsumo en la categoría de Tierra Iniciada en el MST y se determinaron los indicadores de Presión y Estado existentes en el Lugar, conformándose el plan de manejo para el sitio productivo.

Palabras Claves: MST: Manejo sostenible de tierra, Plan de Mejora, Sistema Productivo Agrario, Indicadores de Manejo sostenible de Tierra.

Summary



Summaries

The work has as title: Evaluation of the factors that bear upon the [agroindustrial] process of the productions as of the study of indicators of Manejo Sostenible of earth in the ancillary autoconsumo Cienfuegos Vista cheers it developed in the period understood of October 2012 to April 2013, with the objective to evaluate the indicators for the Sostenible handling of earth in this productive system. as of the application of different techniques and methods for the winning of the information as interviews, inquiries, revision of documents and measurements in the place can verify that the earth is brown without carbonate typical and finds to him eroded for the use of the irrigation for gravity. Based on these elements the investigation proposed evaluate the indicators of manage [sostenible] of existent earth in the selected autoconsumo. For the development of the same the guide that is established in the manual of procedures for the Sostenible handling of elaborate earth is followed in the help program for the countries in the year 2006, by concluding that with the [implementación] of the withdrawal from circulation actions in the plain of handling will guarantee the conservation of the natural resourceses and improved the factors that bear upon the Agroindustrial process of the tomato. characterized the area objects of study from the Manejo Sostenible viewpoint of earth by proposing the autoconsumo in the category of started earth in the MST and it is decided the indicators of pressure and states existent in the place, agreeing the plain of handling for the productive place.

Code words: MST: I manage [sostenible] of earth, plain of improves, productive system agrarian, indicators of [sostenible] handling of earth

Pensamiento



PENSAMIENTO

"Hay que virarse para la tierra, debemos hacerla producir"

Raúl Castro Ruz

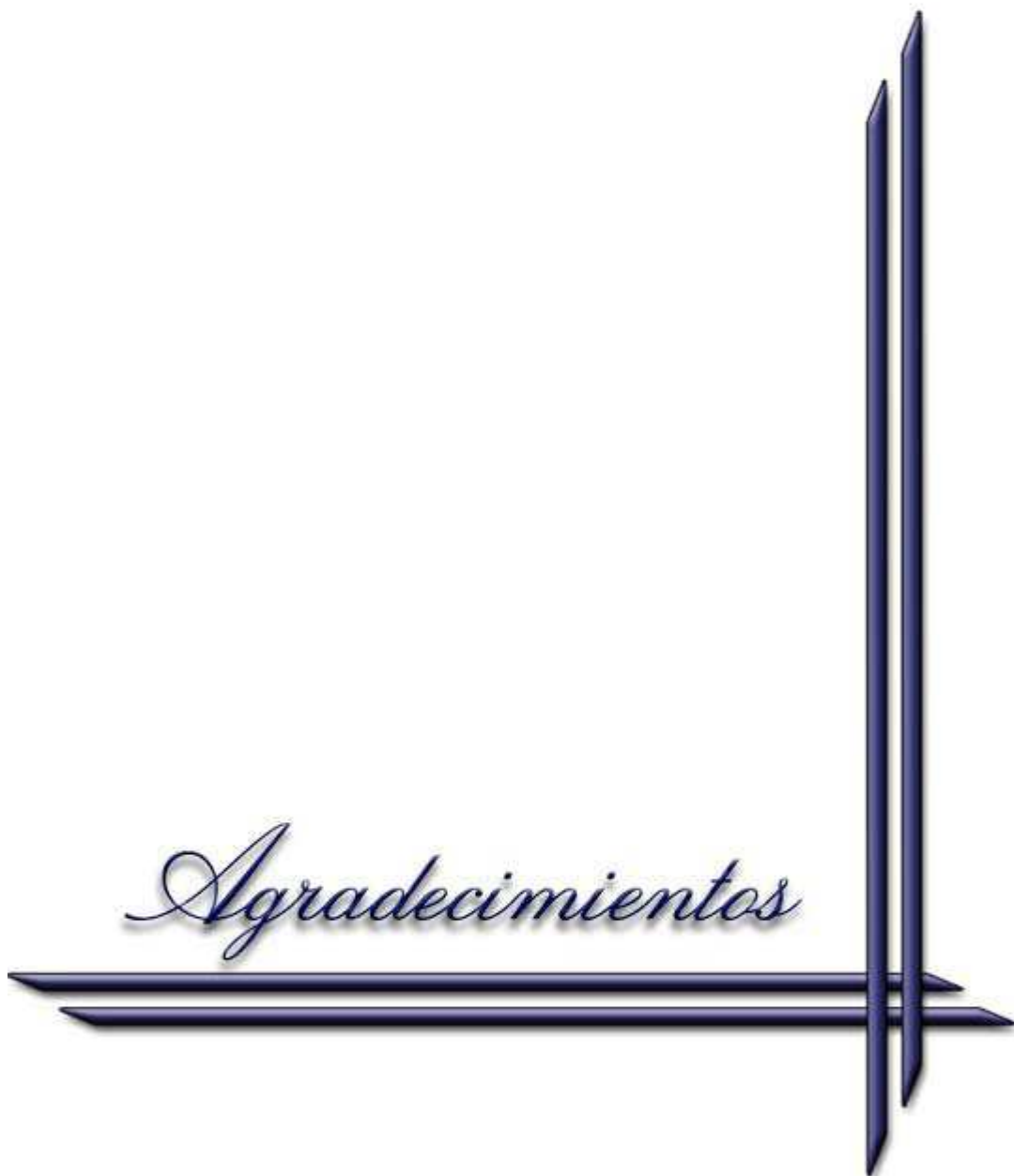
Dedicatoria



DEDICATORIA

*A mi esposa e hija, por su dedicación,
A todos los que con su amistad me inspiran seguridad.*

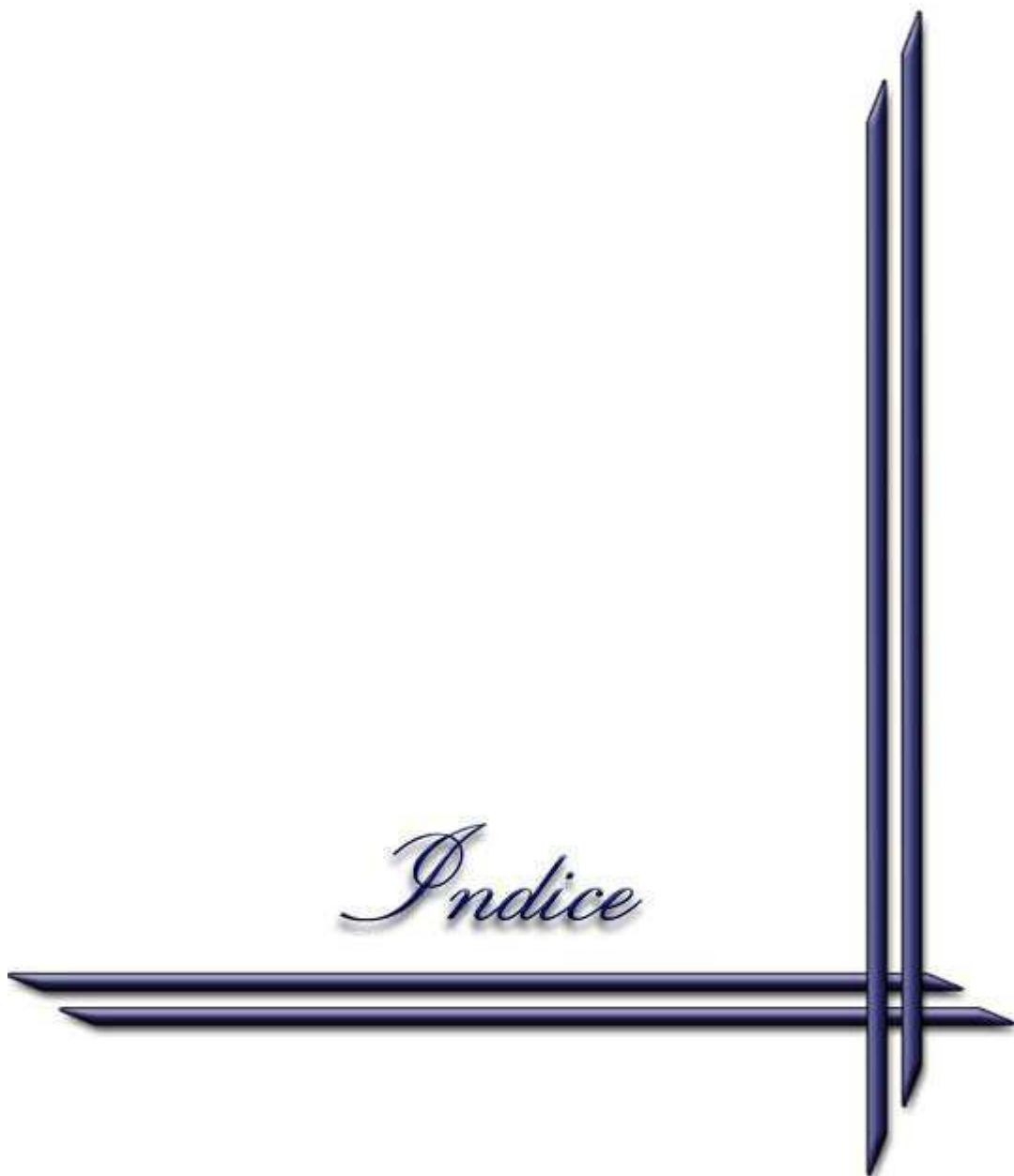
Agradecimientos



AGRADECIMIENTOS

A todos los que me ayudaron y me apoyaron en este
trabajo

Indice

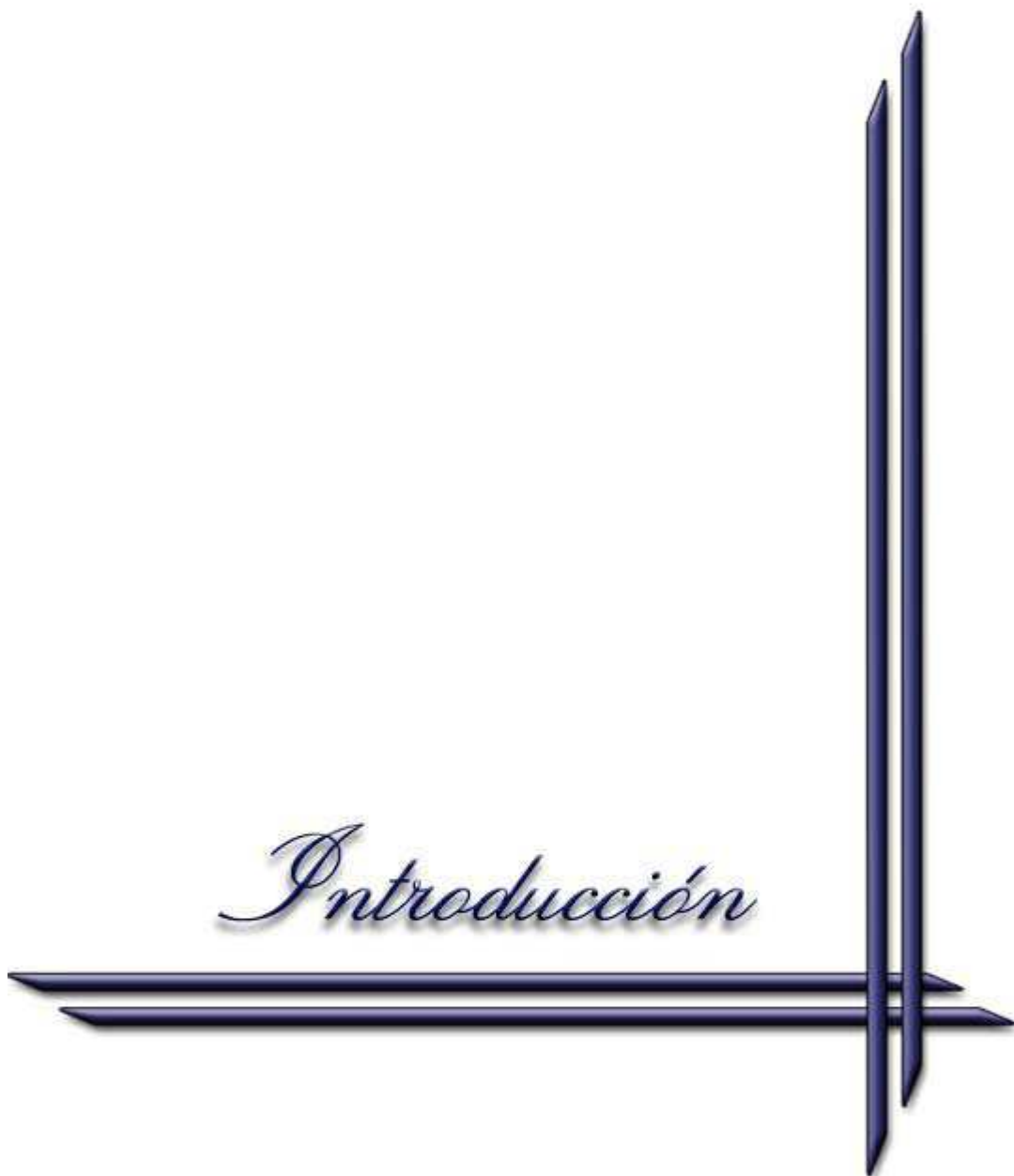


INDICE

	Introducción	1
	Capítulo I	6
	1.1 Manejo Sostenible de Tierras: Conceptos fundamentales.	6
	1.2 Indicadores para evaluar el Manejo Sostenible de Tierra	12
	1.2 Evaluación de Tierras	19
	1.4 Elaboración de expedientes de sistemas productivos agrícolas para optar por la certificación de tierra bajo manejo. Plan de manejo y mejoramiento de suelos.	21
	1.5 Otras medidas de conservación y mejoramiento del suelo.	24
	Capítulo 2	26
	2.1 Diseño Metodológico de la investigación.	26
	2.2. Diagnóstico del autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre, del municipio Palmira desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra.	28
	2.3. Determinación de los indicadores de Presión y Estado existentes en el autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre.	28
	2.4 Elaboración del flujograma del proceso productivo del cultivo tomate que entrega el autoconsumo sucursal Cienfuegos Vista Alegre a la Fábrica de Conservas El Faro de Cienfuegos.	33
	2.5 Elaboración del Plan de manejo para optar por la	3.3

	certificación para el Manejo Sostenible de Tierra en el autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre.	
	Capítulo III	35
	3.1 Caracterización del área objeto de estudio.	35
	3.2 Determinación de los indicadores de Presión y Estado existente en el autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre, del Consejo Popular Espartaco.	39
	3.3 Resultados de la evaluación de los indicadores que evalúan en MST.	40
	3.4 Flujograma de la Producción de tomate.	44
	3.5 Elaboración del Plan de Mejora para el MST en el Autoconsumo.	46
	CONCLUSIONES	52
	RECOMENDACIONES	53
	BIBLIOGRAFÍA	54
	ANEXOS	

Introducción



INTRODUCCIÓN

Según la FAO (1984) el suelo es el recurso natural más valioso de un país, otras definiciones son: "subsistema de los ecosistemas terrestres (Richard. 1974), por su parte Papadakis (1975) lo define como "una fina capa que cubre al superficie de la tierra y sirve de sustrato de la vida vegetal, animal y humana.

Cada vez más el tema del medio Ambiente, las denuncias a su degradación creciente y las demandas a las necesidad de cambios en las formas técnicas y económicas de apropiación de la naturaleza por el ser humano, adquieren especial relevancia. Cuando patrones de sociedades consumistas propugnados por los países más desarrollado y las condiciones de pobreza del mundo subdesarrollado contribuyen sensiblemente al deterioro ambiental, es obvio que junto con los empeño por lograr un mundo más justo se requiera de políticas económicas y sociales que garanticen la protección y el uso racional de los recursos naturales. Entre los procesos que definirán el curso mundial para el presente siglo, junto con la migración, el cambio climático y los conflictos bélicos, se encuentra la crisis alimentaria. Al respecto (Jacques Diouf) (Director General de la FAO) señaló: "Una vez más el mundo se enfrenta a una profunda crisis alimentaria. No es la primera crisis de este tipo, aunque esta vez reviste tonos particularmente tristes y trágicos: era previsible que ocurriera y la previmos, pero también era evitable y no pudimos evitarla".

Muchos son los ejemplos que demuestran la profunda crisis alimentaria que vive el mundo. Bastan solo cuatro para ilustrar. El primero es la escandalosa compra de millones de hectáreas de tierra a los países del tercer mundo por parte de las transnacionales para dedicarlos a la siembra de maíz y soya con el objetivo de usarlos como biocombustibles. El segundo está relacionado con el cambio climático, el tercero con la disminución del área de tierra destinada a la producción de alimentos como consecuencia del crecimiento poblacional, el cuarto ejemplo se refiere al incremento de las tierras improductivas como consecuencia obvia de los cambios climáticos así como de las malas políticas estatales y la migración del campo para la ciudad, entre otras.

INTRODUCCIÓN

Estas causas han influido para que la ciencia dirige su atención a los cambios producidos en el tiempo y en el espacio en el uso de la tierra como consecuencia de las actuales condiciones ecológicas, climáticas y socioeconómicas del planeta donde es fundamental identificar los espacios que son escenarios de estas transformaciones (Townsend, P. et al., 2009). El conocimiento y determinación de las regularidades de los cambios que ocurren en el paisaje, constituyen una premisa necesaria para poder precisar, sobre bases científicas, las formas en que el hombre debe modificar o transformar la naturaleza, de tal manera que pueda establecerse la utilización óptima, y se eviten cambios que conduzcan a la degradación de la naturaleza, a la aparición de procesos que perjudiquen a la sociedad, o que reduzcan las propiedades útiles de los complejos naturales. (Mateo, 2002).

Las principales causas de la degradación de los suelos en sentido general son la deforestación, el establecimiento inadecuado de cosechas y plantaciones, manejo inadecuado de tecnologías de explotación agrícola, utilización incorrecta de tierras irrigadas y cambios del uso de la tierra. Todas estas situaciones se distribuyen geográficamente en dependencia de la intensidad estos fenómenos en función de la dirección y manera del proceso de aprovechamiento de las tierras por la actividad del hombre; así como, de las características propias de las zonas intervenidas, siendo unas más susceptibles que otras a la degradación (Urquiza *et al.* (2002).

En la actualidad, América Latina esta viviendo una situación que es denominador común entre la mayoría de los países, y sin las medidas y las políticas necesarias, que deben llegar por parte de los Estados, llevarán al continente a vivir una crisis alimentaria, según advertencias de la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Cuba, país donde la actividad agropecuaria es de gran significación para la economía, no escapa de la crisis alimentaria que se vive a nivel mundial y teniendo en consideración que la degradación de los ecosistemas, fundamentalmente la degradación de los suelos representada por la desertificación, es un proceso de carácter multicausal que conlleva a acciones

INTRODUCCIÓN

que impactan negativamente los suelos, provocando su erosión y acidificación, el empobrecimiento en materia orgánica, la compactación, pérdida de su fertilidad y la salinización, la lucha preventiva contra ella se aborda de forma conjunta por los diversos factores de la actividad socioeconómica de los países.

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 Manejo Sostenible Tierra, 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

INTRODUCCIÓN

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 son los factores que influyen en el proceso agroindustrial de las producciones a partir del estudio de indicadores de manejo sostenible de tierra en el autoconsumo sucursal Cienfuegos Vista Alegre?

Hipótesis: Si se evalúan los indicadores de Manejo Sostenible de tierra en el autoconsumo sucursal Cienfuegos Vista Alegre 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 el autoconsumo sucursal Cienfuegos Vista Alegre.

Objetivos específicos

1. Caracterizar en el autoconsumo sucursal Cienfuegos Vista Alegre 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 del sitio 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

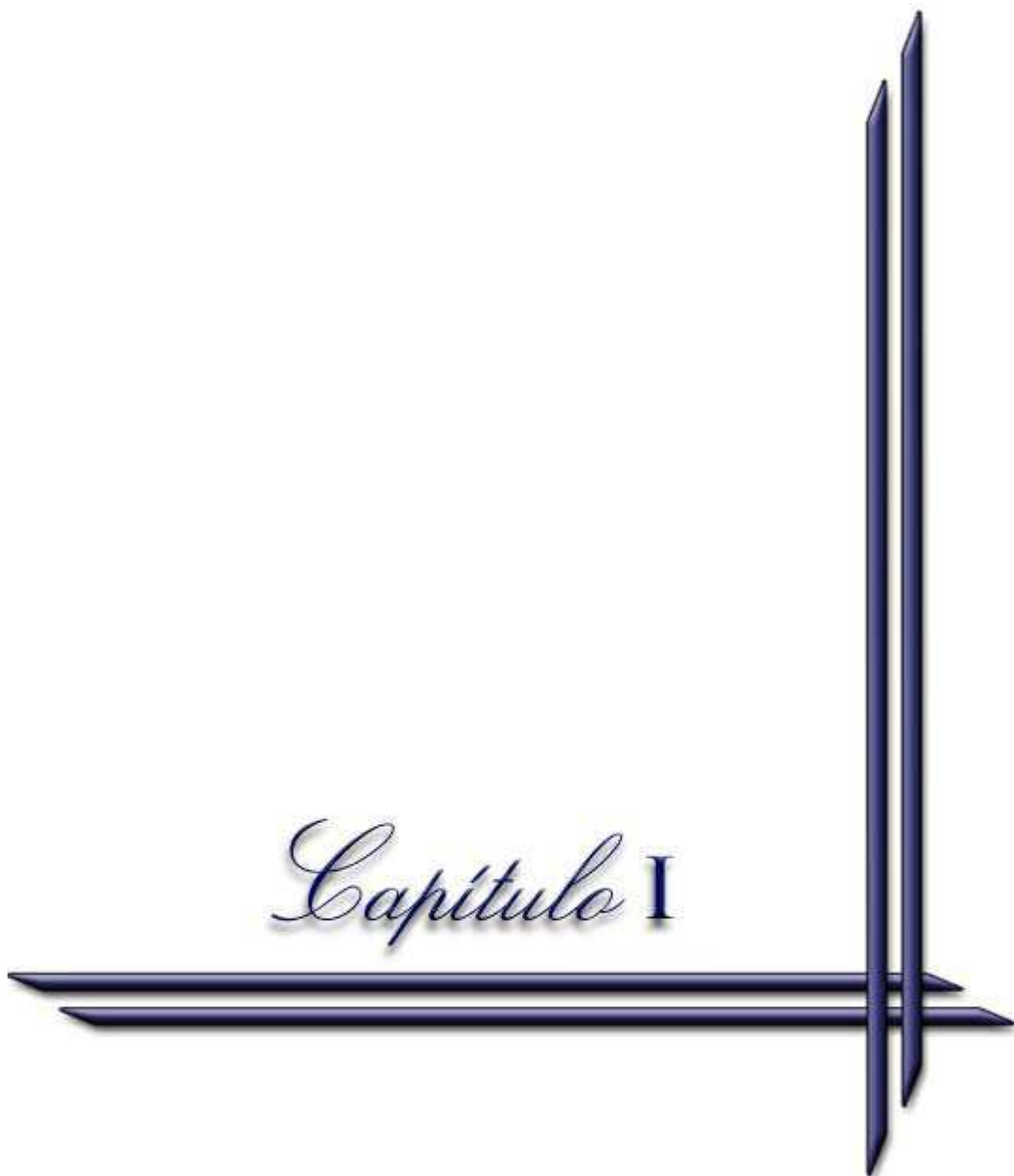
INTRODUCCIÓN

Popular ya que brinda información sobre bases científica acerca del estado actual de las tierras en el espacio que ocupa el autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre.

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 del autoconsumo y de la población destinataria de la producción.

Medio ambiental: con la implementación del Manejo Sostenible de la Tierra en el autoconsumo, 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



CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

1.1 Manejo Sostenible de Tierras: Conceptos fundamentales.

El Manejo Sostenible de Tierra es una expresión cada vez más empleada en el mundo con el propósito de manifestar la excelencia en el tratamiento de las tierras para obtener bienes y servicios suficientes y de calidad sin comprometer el estado de sus recursos naturales renovables y su capacidad de resiliencia. En la literatura nacional e internacional consultada desde los criterios de expertos en la materia existe abundante información de los elementos que conforman el concepto antes mencionado; los cuales coinciden en sus definiciones y mensajes alrededor del tema que nos ocupa. En el análisis de este proceder los investigadores en el tema definen los siguientes términos: (CIGEA, 2011)

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. (CIGEA, 2011)

Sostenibilidad: Uso de los recursos naturales sin comprometer su capacidad de regeneración natural. La FAO considera que la sostenibilidad no implica necesariamente una estabilidad continua de los niveles de productividad, sino más bien la resiliencia de la tierra; en otras palabras, la capacidad de la tierra para recuperar 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, 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. (IBIDEM)

Teniendo en cuenta los conceptos antes enunciados, la autora de la investigación define Manejo Sostenible de Tierra como: 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. (IBIDEM)

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. (IBIDEM)

Para decidir la óptima planificación del uso 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 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.
- La disminución de la frecuencia e intensidad de la labranza.
- El incremento de la utilización de restos de cosechas y animales.

Los elementos antes mencionado permite determinar que la agricultura debe trazarse entre sus objetivos 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. Situación que requiere una comprensión básica de la interrelación entre planta - estructura - textura - biota del suelo y materia orgánica.

Uno de los problemas más 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. Entre los principales procesos de degradación, Urquiza *et al.*, (2002) define que se encuentran entre ellos la erosión, compactación, acidificación y salinización de los suelos.

Se entiende por degradación del suelo cualquier proceso que conduzca a una reducción gradual o acelerada, temporal o permanente, de su capacidad productiva, 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. (Pla, 1983).

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. Febles *et al.*, (2007), señalan que la erosión no es una entidad, sino un fenómeno concreto, esencialmente discontinuo, cambiante en modalidad y en efectos. Por su parte, Boiffin y Monnier (1982), 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.

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. 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. 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. (Ponce de León y Balmaceda, 1999).

El hombre genera la compactación cuando no se adoptan las medidas necesarias en el manejo y aplicación de las labores agrícolas y 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 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.
- 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. Para evitar el desarrollo de éste proceso, es necesario combinar el riego con aguas de buena calidad y la construcción de sistemas de drenaje.

La degradación del suelo es el resultado de una relación no armónica entre el suelo y el agua, donde el factor antrópico desempeña un papel determinante. El exponente más extremo de ésa degradación, es llamado “desertificación”. La desertificación definida por la Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, como “la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de factores tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas”, cobra anualmente miles de Km² de tierra que antes fueron productivas. Dentro de las principales causas de la desertificación se encuentran:

- Deforestación.
- Establecimiento inapropiado de cultivos y plantaciones.
- Manejo inadecuado de tecnologías de explotación agropecuaria.
- Utilización incorrecta de las tierras bajo riego.
- Cambio de uso de las tierras.

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.

Por otra parte en el documento emitido en La Cumbre de la Tierra (1992) por degradación de las tierras se entiende la reducción o la pérdida de la productividad

biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las .de cultivos de regadíos, los pastizales, los bosques y las arboledas, ocasionadas en zonas áridas, semiáridas, subhúmedas secas por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluido los resultantes de actividades humanas 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.

Más allá de los efectos negativos ocasionados por los eventos hidrometeorológicos extremos, las acciones del hombre también son responsables del significativo deterioro. Baste mencionar el uso intensivo de fertilizantes químicos, que influye en la acidificación de las tierras, empleo de aguas altamente mineralizadas en el riego, sobreexplotación de los acuíferos, prácticas inadecuadas de laboreo, la contaminación provocada por residuales, la quema relacionada con la preparación del terreno para la siembra, la deforestación a que fueron sometidos los bosques durante prolongadas etapas históricas, y los incendios forestales asociados a negligencias. Los elementos antes mencionados trajo consigo la disminución de la capacidad productiva al perder el suelo buena parte de la materia orgánica original y modificarse sus propiedades químicas, físicas y biológicas.

1.2 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, J. E. 1985 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 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, (2000) aseguran que el deterioro de las propiedades físicas ocurre 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. Para evaluar la situación de los sitios productivos existen diferentes métodos entre el que se reconoce el Método de Evaluación Visual (EVS) (Shepherd 2000) 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 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.

Florido, (2010), reconoce que si bien son varios los indicadores que pueden ser tomados en consideración para el monitoreo del estado de las tierras con relación al MST, de forma muy extendida, se han considerado entre los más importantes los relacionados con la degradación de los recursos naturales como los suelos, entre estos se evalúa el comportamiento de propiedades físicas, químicas y morfológicas, así como el desarrollo de diferentes procesos, entre estos destacan: la acidez, la erosión y el contenido de materia orgánica en los suelos. El estado actual de ellos ha sido plasmado en mapas a nivel de país, lo que permite que se puedan conocer las zonas, en sentido general, que se encuentran más amenazadas.

Por lo tanto según este propio autor, a partir de la aplicación de índices de aridez, en Cuba se han identificado núcleos semiáridos y zonas subhúmedas secas que se corresponden con algunas zonas del Sur de Santiago de Cuba – Guantánamo; así como, otras regiones del oriente del país, Camagüey y otras zonas aisladas en las cuales, la condicionante climática en ellas, les imprime mayor riesgo ante los procesos de la desertificación. No obstante, teniendo en cuenta que la pérdida de la productividad de los suelos es una consecuencia básicamente de su mal manejo agrícola y que al influjo de las modificaciones de clima no escapa ninguna zona, la mayor atención debe ser puesta en aquellos lugares donde se encuentran los suelos más productivos, donde la actividad fundamental sigue siendo la agricultura, donde existan las mayores reservas naturales de agua y donde son más fuertes las tensiones ambientales, independientemente de la caracterización edafoclimática.

En Cuba se dan un conjunto de fortalezas que favorecen la ejecución de las acciones para la prevención y la lucha contra la desertificación, entre ellas se tienen:

- a) La voluntad política en función de la eliminación de los problemas que conllevan a la desertificación y la sequía.
- b) El fuerte compromiso internacional a través de convenios.
- c) El amplio marco legal en materia de Medio Ambiente.
- d) La existencia de una fuerte institucionalización.

Estas se precisan frente al carácter eminentemente agrícola de la economía del país y a condicionantes físicas, tales como, la vulnerabilidad a la ocurrencia de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos debido a la condición de territorio insular, estrecho y su posición geográfica, por lo que investigar en áreas para detener los procesos de degradación de las tierras y adaptarse a la variabilidad del clima, encuentra en las condiciones de Cuba, un marco muy propicio ya que a las fortalezas antes expuestas, puede agregarse además, el alto potencial científico y técnico con que se cuenta y el arsenal de conocimientos acumulados gracias a la revolución científica que fue estimulada con los profundos cambios ocurridos en el país desde el año 1959. En Cuba, cada espacio, y en lo particular agrícola, está bajo el control o administración de una organización, la cual es responsable de explotar sus recursos naturales, ejecutar los planes y proyectos, así como conservar y mantener la productividad, las ganancias y garantizar el beneficio social, lo que implica que el uso sostenible de las tierras sea el resultado de la materialización de la política ambiental en los espacios, y no es posible alcanzar esta expresión sino es a través de la también materialización de las aspiraciones ambientales de las organizaciones que las administran y de todas aquellas que directa o indirectamente tienen que ver con ellas.

Para Urquiza, M. y Col. (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 ha recurrido 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).

El manejo adecuado de la tierra tiene, en una primera instancia, la actividad agrícola como su máxima expresión y el componente suelo como el objeto esencial hacia el cual van dirigidas las acciones. En el año 2007, Cuba es seleccionada para implementar el Proyecto OP15 (Programa Operativo 15 del GEF sobre “Manejo Sostenible de la Tierra” (MST), y en sus prioridades se encuentran:

1. Fortalecimiento de capacidades para:

- Incorporar el MST en las prioridades nacionales de desarrollo de manera más efectiva y eficiente
- Integrar el MST a los sistemas de planificación, uso y manejo de la tierra.

2. Realizar intervenciones en sitios específicos para demostrar prácticas y procedimiento dirigidos a prevenir y revertir los procesos de degradación a través del MST. Se seleccionaron como áreas pilotos las siguientes:

- Las Ocho cuencas de interés nacional.
- Oeste: Llanura Sur de Pinar del Río y Habana – Matanzas.
- Central: Norte de Villa Clara y Sancti Spiritus.
- Este: Franja costera Maisí – Guantánamo.

Definir que un área agrícola se encuentra bajo manejo sostenible de tierras (MST), es un reto, por esta razón se pone de manifiesto la necesidad de precisar parámetros e indicadores específicos para tal fin.

Estos indicadores de MST deberían, al menos, cuantificar y/o cualificar la reducción de la condición de degradación respecto a su condición inicial. Es de suma importancia la condición inicial para establecer rangos comparativos (por años, por ciclos productivos) de 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. Un área bajo MST

deberá expresar, también por su aspecto general, signos de salud de sus recursos naturales (flora y fauna) y mejoras en el entorno social.

Según Urquiza *et al.*, (2002), la aplicación de la metodología PERI: Presión (fuerza causante) – Estado (condición resultante) – Respuesta (acción mitigante) – Impacto (efecto transformador) se logra realizar un buen intento para evaluar el MST en un área agrícola, para lo cual se asume que:

La presión, incluye aquellos indicadores potenciales de los procesos degradativos, 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.

Los indicadores de estado, son los referidos a impactos consecuencia de la presión y a las condiciones que prevalecen aún cuando la presión haya sido eliminada. Ejemplo de ello 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 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.

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

1.3 Evaluación de Tierras

Se denomina evaluación de tierras al proceso de evaluar el rendimiento obtenido cuando se utiliza para finalidades específicas, y que implica la ejecución o interpretación de reconocimientos y estudios de relieve, suelos, vegetación, clima entre otros aspectos, con el propósito de identificar y comparar las clases más prometedoras de uso de la misma en términos aplicable a los objetivos perseguidos: comprende la evaluación de tierras para propósitos especiales, que no es más que las modalidades potenciales de su uso que son limitativos en número y están definidas estrictamente en los objetivos de la evaluación y para propósitos generales, que es aquella en la que los tipos de utilización potencial de la tierra no se especifican detalladamente al comienzo de la misma.

Existen principios básicos para la evaluación de tierras dentro de los cuales se considera la apropiabilidad de la tierra, que es evaluada y clasificada con relación a clases específicas de uso. La evaluación requiere comparación de los beneficios obtenidos y de los insumos necesarios para los diferentes tipos de tierras; se requiere de un enfoque multidisciplinario; se efectúa en términos revelantes al contexto físico. La evaluación de tierras es un proceso de valoración del comportamiento esperado de áreas definidas de terreno cuando son utilizadas para propósitos específicos. Ese proceso permite determinar las potencialidades y limitaciones de los diferentes ambientes, de manera de predecir el grado posible de éxito o fracaso, si se intenta desarrollar un uso de la tierra dado en un área determinada. El propósito es ofrecer una base racional para seleccionar el mejor uso posible para cada espacio, tomando en cuenta consideraciones de carácter físico, socioeconómico y de conservación del medio ambiente, de manera de garantizar un uso sustentable de este recurso Vilorio, Y. (2003)

Según estudios realizados por la FAO (1976), las decisiones sobre el empleo de la tierra han constituido siempre parte de la evolución de la sociedad humana. En el pasado, los cambios adoptados en el uso de la tierra, con frecuencia, se producían por evolución gradual, como resultado de muchas decisiones por separado, adoptadas por individuos. En el mundo más poblado y complejo de hoy, frecuentemente, se producen por el proceso de planificación del empleo de tierras, las que tiene lugar en todas partes del mundo y puede tener como objeto dedicar los recursos ambientales a nuevas clases de utilización. La necesidad de planificación del empleo de la tierra surge frecuentemente, sin embargo, a través de necesidades y presiones cambiantes en las que entran en juego usos competitivos de la misma tierra.

En Cuba se han desarrollado diversos estudios orientados a la evaluación de tierras (Mesa 1982), (Sulroca, D. 1982 y 1984), los cuales categorizaron la calidad de las tierras, haciendo una escala evaluativo de acuerdo con los factores limitantes que más incidieron y basándose en los rendimientos obtenidos.

Para la implementación del MST es necesario considerar diferentes principios, los cuales constituyen “los elementos que no pueden faltar” en un proceso de MST. Entre estos principios pueden citarse:

- 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.

En correspondencia con el proceso llevado a cabo para elaborar el Programa de Asociación (CPP) en Cuba (CITMA, 2005) se identificaron las principales barreras que se oponen al desarrollo del MST. Ellas están relacionadas con asuntos de índole subjetiva (organizacional y cognoscitiva) y objetivo (financiero, legal y normativo). Para derribar dichas barreras, se ha diseñado una estrategia de trabajo que incluye el desarrollo de cinco proyectos interconectados durante 10 años de ejecución y que permite 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.

1.4 Elaboración de expedientes de sistemas productivos agrícolas para optar por la certificación de tierra bajo manejo. Plan de manejo y mejoramiento de suelos.

En la Metodología WOCAT, del Proyecto LADA (2010), 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 sostenible, 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.

Se entiende por plan de manejo de la tierra: al conjunto de medidas organizadas y armonizadas, capaces de conducir la explotación productiva de las tierras con máximos resultados productivos, mínimas inversiones y efectos negativos mitigado

A decir de Di Giacomo, R. (2003) la conservación de los suelos, es un paquete científico – tecnológico – estratégico para que en el mundo no se pierdan anualmente los millones de hectáreas de tierra agrícola, como consecuencia de la agricultura moderna; quién añade: el control de la degradación y la desertificación son las llaves para el desarrollo sustentable, son dos procesos que tienen como inicio común el deterioro y que gradualmente se van separando a medida que el problema se va acrecentando, mientras que la degradación puede convivir con el hombre y este es capaz de enfrentarla, la desertificación hace lo imposible por empobrecerlo, por expulsarlo. Con la degradación, el hombre puede, con la desertificación es mucho más difícil. Es interesante observar que cuando hablamos de degradación decimos: Control, manejo..., cuando nos referimos a la desertificación decimos: “Lucha”...

Entre las medidas de conservación de suelos más sencillas y económicas, están las culturales (laboreo racional, ordenación de cultivos, alternativas de cultivos racionales, tratamientos de rastrojos y control de pastoreos). A estas medidas también se les llama preventivas, protectoras de los agentes erosivos o que refuerzan la resistencia al arrastre.

Medidas Temporales:

- Preparación de suelos en contorno:
- Siembra en contorno:
- Siembra transversal al sentido de la mayor pendiente:
- Cobertura muerta

Medidas Permanentes:

- Barreras vivas

- Barreras muertas y acondicionamiento de la broza
- Arrope

Medidas de Mejoramiento

- Aplicación de Humus de Lombriz
- Aplicación de Compost
- Aplicación de biofertilizantes:
- Uso de Abonos Verdes:

Para el establecimiento de las medidas agronómicas se tiene en cuenta los principales efectos de la vegetación en cuanto a la protección del suelo, entre ellas:

- Interceptar las gotas de lluvia, absorbe su energía y reduce la escorrentía.
- Retarda la erosión al disminuir la velocidad de escorrentía.
- Limita el movimiento del suelo desprendido.
- Mejora la agregación y porosidad del suelo por efecto de las raíces y residuos de plantas.
- Aumenta la actividad biológica del suelo.
- Aumenta la capacidad de almacenaje de agua en el suelo al disminuir su humedad por la transpiración.

Estos efectos de la vegetación varían estacionalmente, por las especies, suelos y clima, así como por la calidad del material vegetal que suministra (raíces, residuos de plantas, ramas terminales, etcétera.).

En efecto, la solución de los principales problemas que afectan a los suelos agrícolas de Cuba, debe ser vista con un enfoque sistémico e integrador y no como una solución aislada, pues se concatenan zonal y espacialmente factores naturales y antrópicos.

1.5-Otras medidas de conservación y mejoramiento del suelo

- **Conservación de los organismos del suelo**

Promover el equilibrio de los organismos beneficiosos del suelo es un elemento clave de su conservación. El suelo es un ecosistema que incluye desde los microorganismos, bacterias y virus, hasta las especies macroscópicas, como la lombriz de tierra. Los efectos positivos de la lombriz son bien conocidos, al airear, al crear drenajes y al promover la disponibilidad macro nutrientes. Cuando excretan fertilizan el suelo con fosfatos y potasio cada lombriz puede excretar 4,5 Kg. por año.

También los microorganismos cumplen un papel vital para la obtención de macro nutrientes. Por ejemplo, la fijación de nitrógeno es realizada por bacterias simbióticas. Estas bacterias tienen la enzima denominada nitrogenada, que combina el nitrógeno gaseoso con hidrógeno, para producir amoníaco, que es convertido por las bacterias en otros compuestos orgánicos. Algunas bacterias nitrificantes tales como *Rhizobia*, viven en los nódulos de las raíces de las legumbres. Establecen una relación mutualística con la planta, produciendo el amoníaco a cambio de los carbohidratos. Varios hongos desarrollan micorrizas o asociaciones simbióticas con las raíces de plantas vasculares. Estos hongos aumentan la disponibilidad de minerales, del agua, y de alimentos orgánicos a la planta, mientras que extraen a los azúcares y a los aminoácidos de la planta.

A menudo hay consecuencias imprevistas e involuntarias del uso de químicos sobre los organismos del suelo. Así cualquier uso de pesticidas se debe emprender solamente después del análisis cuidadoso de las toxicidades residuales sobre los organismos del suelo, así como de los componentes ecológicos terrestres.

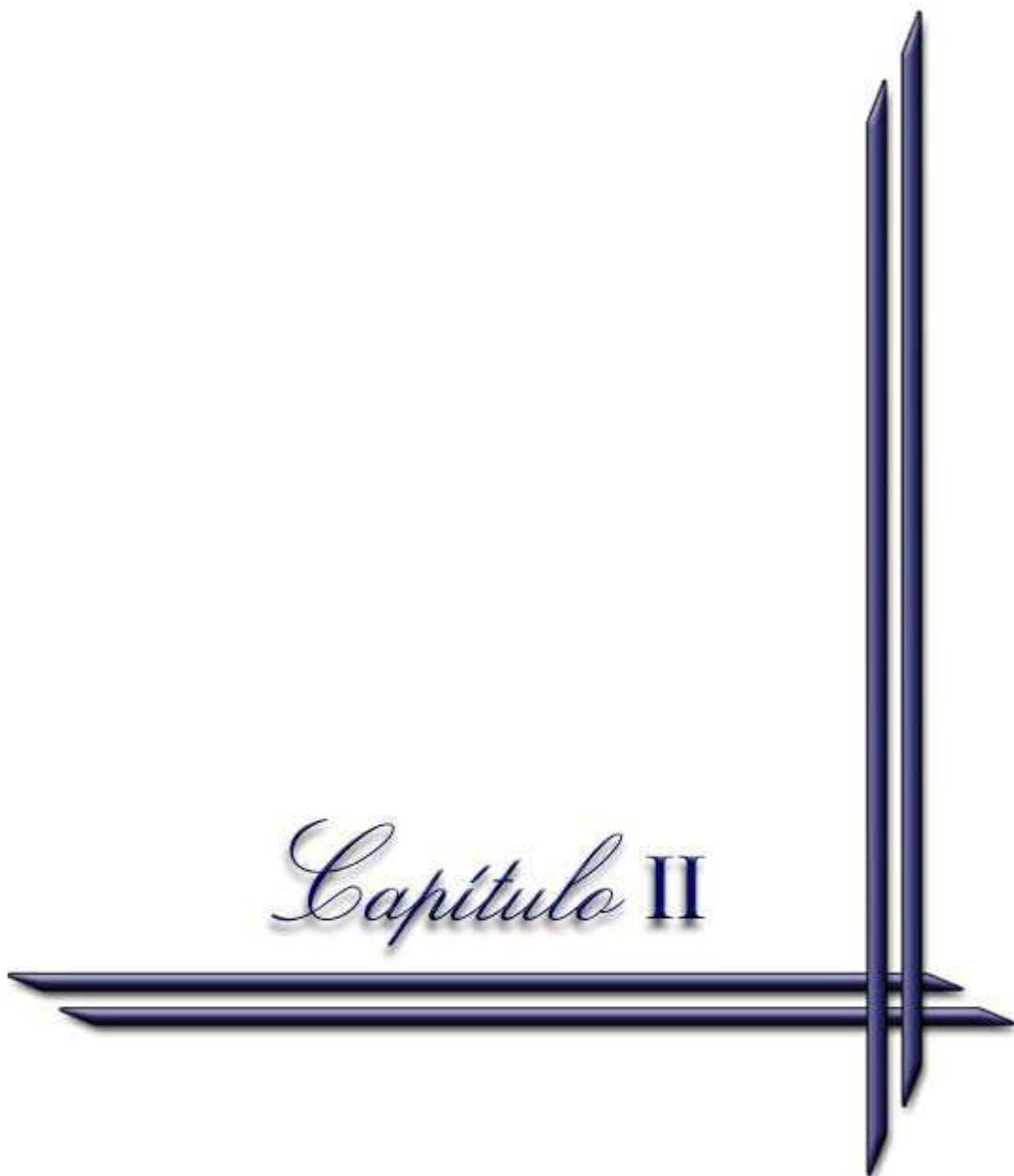
- Rotación de cultivos

Cada tipo de cultivo tiene sus necesidades y muchas veces lo que falta para uno sobra para el otro. Así, un manejo adecuado de los cultivos resulta en menor necesidad de abonos y de protecciones. Como regla general, es muy beneficioso intercalar leguminosas y gramíneas en un ciclo productivo.

- Siembra Directa

Es probado que es una de las mejores técnicas de conservación de suelos. Se entiende por Siembra Directa a la siembra del cultivo sobre los restos del cultivo anterior, sin laborear el suelo, de manera que por ejemplo, se abre apenas haciendo una micro labranza en un surco para la semilla y el fertilizante. Con esta técnica se promueve la conservación del suelo y de su actividad biológica. (Urquiza, et al, 2002)

Capítulo II



Capítulo II Materiales y Métodos

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

El Trabajo de Diploma se desarrolló en el autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre, 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:

1. 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.

2. 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 del sistema agrícola caso de estudio.

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

Capítulo II Materiales y Métodos

1. Voluntad política de la dirección del autoconsumo para implementar el Manejo Sostenible de Tierras como modelo de agricultura.
2. Existencia de procesos degradativos de suelos como la erosión.
3. La producción obtenida forma parte de planificación que garantiza la alimentación de la población y trabajadores del sector,.

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 4 informantes claves del sexo masculino.

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

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

Donde:

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

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

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 expediente que contiene la línea de base elaborada con la información derivada del Diagnóstico anterior y el Plan de Manejo del

Capítulo II Materiales y Métodos

autoconsumo 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 del autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre, 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 del autoconsumo 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.

• **Caracterización del autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre:** 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 del autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre

Principales factores limitantes de los suelos	Área afectada (ha)	% de área afectada con respecto al total de superficie agrícola
Erosión		

Capítulo II Materiales y Métodos

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 el autoconsumo, 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 del autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre.

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 el autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre.

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 su evaluación se aplicó como método las observaciones visuales

Capítulo II Materiales y Métodos

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 calificar 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 transepto 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 del autoconsumo (Escala 1: 10 000) y se efectuó la inspección visual para elegir el lugar de trabajo, el autoconsumo 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 19 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 Transeptos.	-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, 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 Tasa de enriquecimiento 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 Infiltración del agua.
Estado de la vegetación. Indicadores de plantas para evaluar la degradación de la vegetación.	Evaluación de la composición de especies.

Capítulo II Materiales y Métodos

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.

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	
Esguerramiento 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		INDICE DE CALIDAD DEL SUELO	

Capítulo II Materiales y Métodos

SUELO	
Pobre	
Moderada	
Buena	

2.4 Elaboración del flujograma del proceso productivo del cultivo tomate que entrega el autoconsumo sucursal Cienfuegos Vista Alegre 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 tomate. (Anexo 4)

2.5. Elaboración del Plan de manejo para optar por la certificación para el Manejo Sostenible de Tierra en el autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre.

Para la elaboración del expediente del autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre 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 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)

Capítulo II Materiales y Métodos

Necesidades para cumplir el Plan.		

Para determinar el contenido del Plan de manejo (PMT) del autoconsumo, 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:

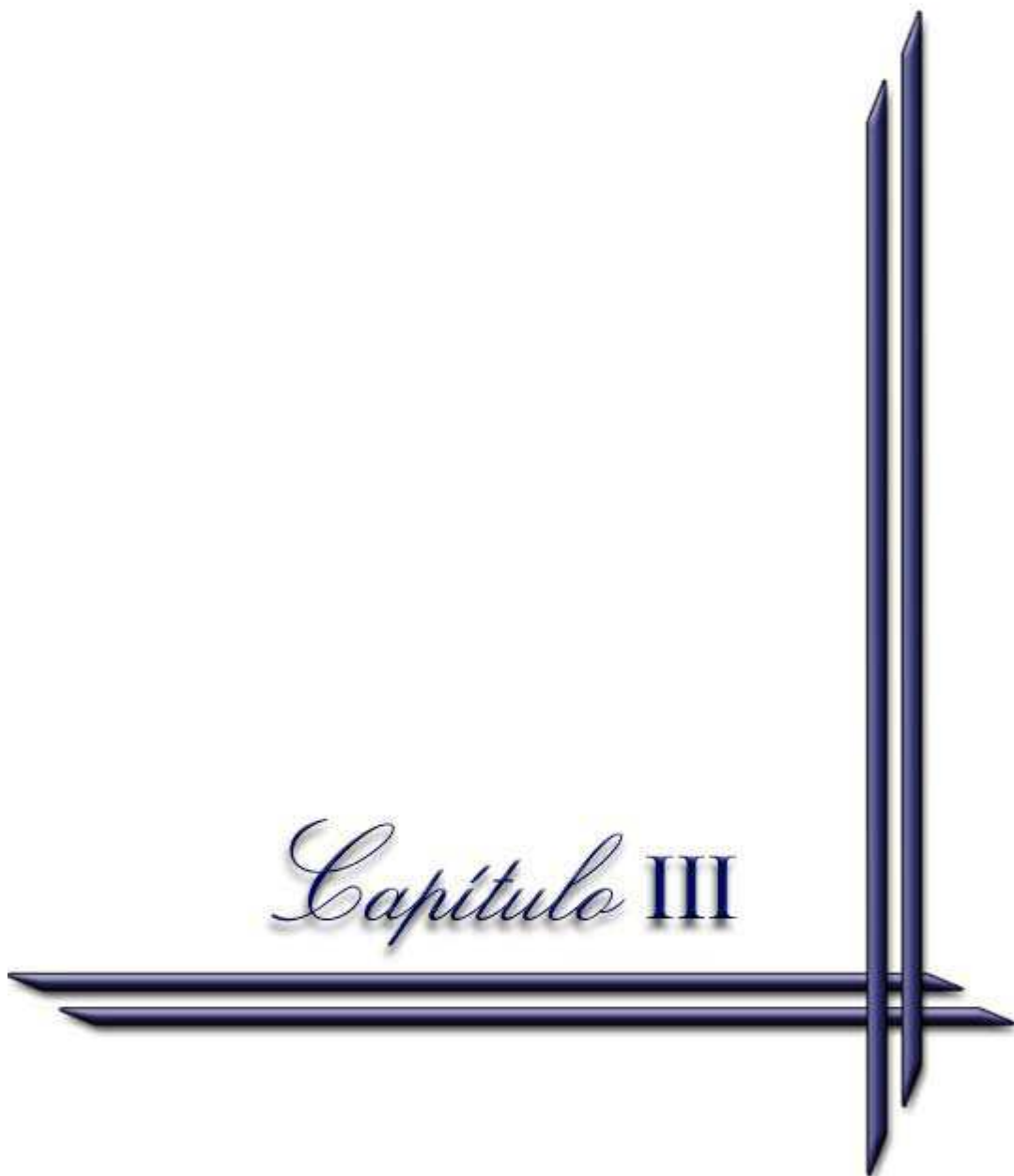
- Propósito productivo (tipo de cultivos) y actividades propias (áreas de beneficio, cosecha y postcosecha)
- Tecnologías a aplicar (mixtas, poli cultivos; monocultivos alternantes; agricultura de conservación)
- Disponibilidad de recursos (fuentes y tipos de energía, agua, tipos y aptitud de los suelos; 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 el autoconsumo en función del Manejo Sostenible Tierra aplicando para esta evaluación los parámetros descritos en la guía metodológica.

Capítulo II Materiales y Métodos

Capítulo III



CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Caracterización del área objeto de estudio.

El autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre, ubicado en el Consejo Popular Espartaco, Municipio de Palmira, Provincia Cienfuegos posee un área geográfica de 6.0 ha dedicadas a la producción de cultivos varios.

Limita por el Norte con los Residuales del CAI Espartaco, por el Sur con el Terraplén Cochiquera, por el Este con el Potrero Cochiquera y por el Oeste con la Línea Vista Alegre. (Anexo 1)

Características físico – geográficas

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

En los últimos 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 haya 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, 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 2)

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 del sur.

La temperatura media anual es de 25.2° 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.

Capítulo III. Resultados y Discusión

Relieve y fuentes de agua. El autoconsumo tiene relieve evaluado en el rango casi llano, cuenta además con un pozo, del cual no se tienen prueba de la calidad del agua, el manto freático se encuentra a una profundidad de 8 metros, además posee una pequeña micro presa para el embalse de agua destinada a garantizar el abasto de agua para el riego de los cultivos.

Como resultados de la revisión documental efectuada se evidenció que en este autoconsumo no existen documentos ni estudios hidrográficos que avalen la calidad del agua. Se apreció además que el sistema de riego empleado, es por aniego o gravedad, lo que constituye una potencial posibilidad de degradación de suelos por la ocurrencia de procesos erosivos si no se realizan adecuadas labores de cultivo. Lo que se corrobora con lo planteado por Boiffin y Monnier (1982). Además se comprobó que no existen fuentes contaminantes que provoquen la degradación del recurso agua por efecto de contaminación

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 el Autoconsumo es el Pardo sin 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 varios.

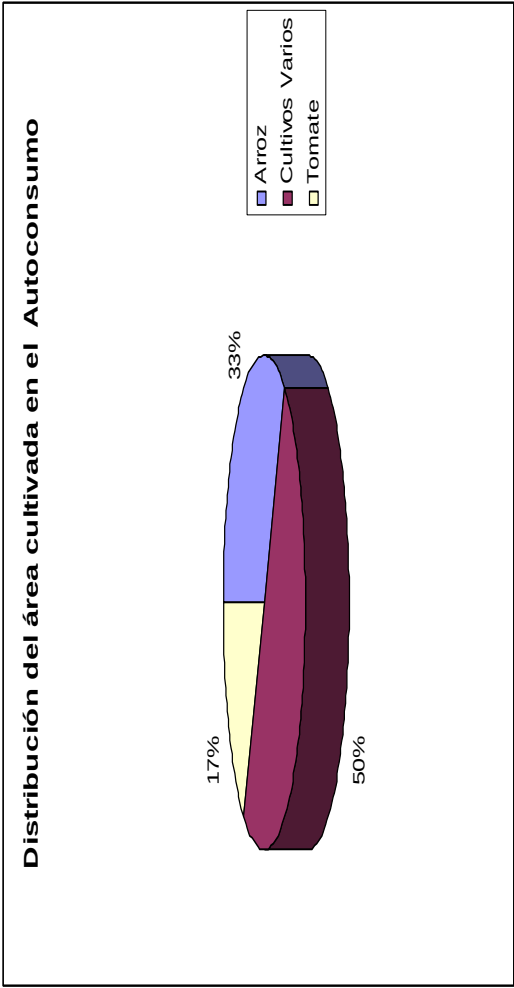
Tabla 6 Afectación de los suelos.

Capítulo III. Resultados y Discusión

Princ. Afec. de los suelos.	Área estimada (ha)	% total del área afectada
Compactación	x	x
Drenaje Moderado	moderado	60%

Estos resultados se obtuvieron al medir el área afectada por la erosión con las comprobaciones realizadas con las herramientas, se determinaron estos valores, además se pudo observar que el uso del riego por gravedad a provocado en el área, un cierto deterioro evaluándolo como erosión hídrica lo que se corrobora 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. Derivado de la observación directa efectuada en el autoconsumo se encontró que el mismo posee un área total de 6 ha dedicada al cultivo de: Arroz, Frijoles, Maíz y Tomate.

En la figura 1 se muestra el desglose del uso de suelo por cultivos.



Capítulo III. Resultados y Discusión

Como resultados de la revisión documental se apreció que el comportamiento de los rendimientos agrícolas del autoconsumo en el período 2011-2012 tuvo una tendencia al incremento lo que demuestra las buenas propiedades físico químicas del suelo predominante en el autoconsumo que a su vez combinada con el comportamiento climático en igual periodo donde se observa un aumento de las precipitaciones y una estabilidad en la humedad relativa hace que incidan en los rendimientos agrícola lo que corrobora la correspondencia entre clima y suelo expuesto por (Febles y Miranda 1988). En el gráfico que se muestra a continuación se observa el comportamiento de los incrementos agrícolas de la finca, así como la distribución del área por cultivos.

Flora y vegetación del autoconsumo:

Derivado de la observación directa efectuada en el recorrido por la finca se encontró que entre las principales especies naturales presentes en la zona se destacan: el mango (*manguiífera indica*). L), y guayaba, (*Psidium guajaba*.) además se observó la existencia de especies de pastos característicos como: Sancaraña (*Rottboelia cochinchinensis*), bledo, cebolleta (*Cyperus Sculentus*), hierba fina (*Cynodon dactylon* L), Don Carlos (*Sorghum halopense*), hierba guinea (*Panicum maximum*). Jacq). Existiendo en sus alrededores el Marabú (*dichrostachys cinerea*). Grama (*Paspalum ssp*).

Fauna del Autoconsumo

Entre los animales domésticos presentes en el autoconsumo están 2 bueyes de trabajo, aves y perro. También se observaron especies naturales de la zona como la paloma, tojosa, codorniz, gorriones, hormigas entre otras.

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

Tabla 7 Servicios del ecosistema bajo diferentes categorías.

Servicios de suministro	Servicios regulatorios	Servicios de apoyo	Servicios culturales
Captura y retención de	Regulación sobre la calidad del aire	Formación y retención del	Desarrollo cognoscitivo

Capítulo III. Resultados y Discusión

carbono	Regulación sobre clima	suelo	Valores
Alimentos	Regulación sobre el agua.	Producción de oxígeno atmosférico	de educacionales, Valores estéticos
Agua potable	Regulación sobre la erosión	Ciclos de nutrientes.	Relaciones sociales.
Fauna silvestre.	Polinización		
	Regulación sobre plagas		
	Regulación sobre peligros naturales		

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

- Fuerza de trabajo disponible: En el autoconsumo 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.
- Infraestructura del Autoconsumo
Los elementos que representan la infraestructura del autoconsumo así como su estado constructivo se muestran a continuación en la Tabla 8.

Tabla 8 Infraestructura de la finca.

Capítulo III. Resultados y Discusión

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

Las entidades que le ofrecen asistencia técnica son: MINAGRI: provincial y municipal, la ANAP Municipal y la Empresa Agropecuaria Espartaco.

3.2. Determinación de los indicadores de Presión y Estado existente en el autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre, del Consejo Popular Espartaco.

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 el autoconsumo, 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 a continuación.

Tabla 9 Indicadores que evalúan el MST en el Autoconsumo

Nivel	Problema Ambiental Económico Social	Tipo de indicador	Características
-------	--	----------------------	-----------------

Capítulo III. Resultados y Discusión

		Presión	Sequía, sistema de riego inadecuado
Autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre	Suelos degradados	Estado	Suelo degradado
			Pérdidas de suelo
			Fertilidad disminuida
		Respuesta	Aplicación de materia orgánica
			Rotación e intercalamiento de cultivos
		Impacto	Incremento de los rendimientos
			Incremento de la disponibilidad de productos

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

- Definición y selección del transepto de evaluación

La definición y selección del transepto 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.

Evaluación de la Degradación de los suelos.

Capítulo III. Resultados y Discusión

La estructura del suelo presente en el autoconsumo 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 buen 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.

Infiltración del agua la velocidad de infiltración del agua fue evaluada de media con una puntuación de 2 y un valor promedio de 33 min.

La erosión del suelo en el autoconsumo 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)

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)

La textura del suelo muestra una textura arcillosa con una evaluación según la guía de campo de moderadamente bueno y una puntuación de 1.5.

Capítulo III. Resultados y Discusión

Porosidad del suelo los terrones del suelo presentan muchos macroporos dentro y entre los agregados y pocos microporos, lo que representa una buena condición con una evaluación de 2 puntos

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 buena con una puntuación de 2 puntos, no se observa presencia de ninguna costra superficial.

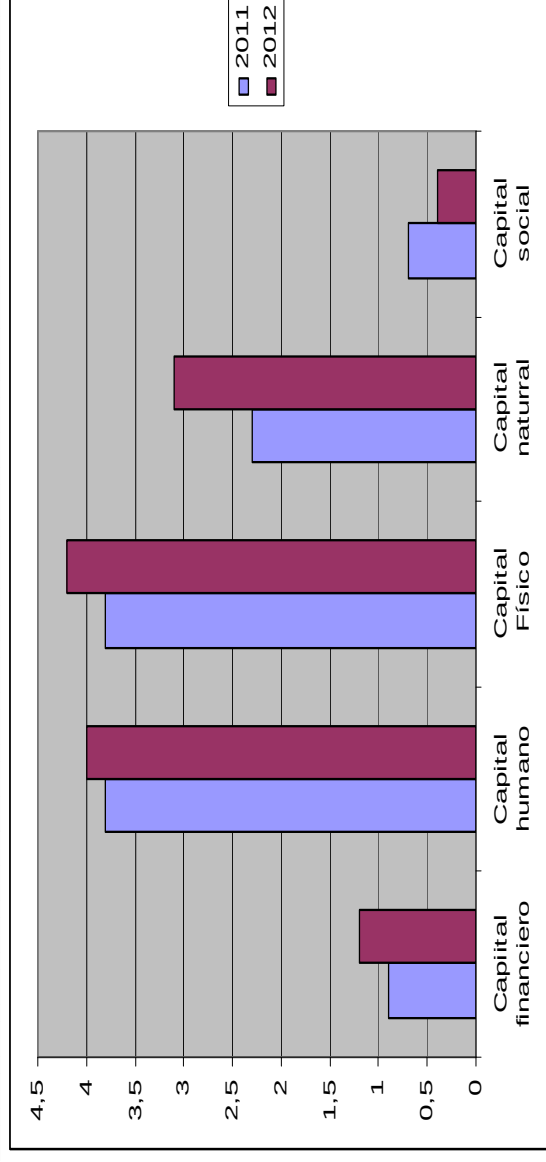
Moteado del suelo en toda el área de la finca no se observan manchas por lo que se le da una evaluación de buena condición. 2 puntos.

Aspectos Socioeconómicos (Anexo 5)

- Capital humano. El autoconsumo cuenta con 4 trabajadores de ellos uno es técnico y ejerce la jefatura del lugar y 3 obreros encargados de las labores agrícolas.
- Capital natural. 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 introducción de los 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 mejora en el tiempo.
- Capital físico. Han mejorado las condiciones constructivas de la infraestructura del autoconsumo, se han adquirido implementos de trabajo aun no suficientes pero satisfacen las necesidades de los obreros. Este capital se incrementa.
- Capital financiero. Ha aumentado discretamente el nivel de ingreso monetario debido al ligero incremento de la producción. Este capital se mantiene igual no cambia en el tiempo

Análisis Evolución de la Sostenibilidad del Autoconsumo

Capítulo III. Resultados y Discusión



En la figura 2 se muestra la evolución de la sostenibilidad en el Autoconsumo comparando los años 2011 y 2012

Resultado de las entrevistas (Anexo 6,7)

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 técnico encargado de la dirección del autoconsumo, entrevistado #1, expresó su criterio sobre el deterioro de la tierra (DT) en el autoconsumo se observan surcos de erosión provocados por el uso del riego por gravedad 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 descarga de las mancuernas, ha construido guías de agua para conducir la misma, ha introducido prácticas mejoradas de una agricultura de conservación, empleo materia orgánica, se utilizan los restos de cosecha, se van rotando los cultivos.

Un trabajador del lugar, entrevistado # 2, expresó que las causas que dan el DT y el MST es que en ocasiones no cuentan con las herramientas adecuadas para hacer una buena labor en la preparación del suelo.

Capítulo III. Resultados y Discusión

El entrevistado # 3 el obrero más antiguo del autoconsumo expresa, 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 por evitar el daño, el agua arrastra la tierra que se va perdiendo de un lugar y depositándose en otro.

El otro obrero agrícola entrevistado # 4 planteó 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.

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 buena calidad con un índice de calidad de suelo de 34 puntos. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos proponemos el Autoconsumo 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 quema
2. No tala
3. No contamina el acuífero
4. Aplica medidas de conservación del suelo
5. Incrementa la diversidad de especies de cultivo

Los obreros aplican técnicas y métodos 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 en los restos de cosecha, se incorporan a la preparación del suelo, utiliza la tracción animal y laboreo

Capítulo III. Resultados y Discusión

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 de tomate.

Para ello se utilizó la metodología OTIDA, se apoyó en la ficha técnica de la Producción de puré de tomate 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 9 se observa el flujograma del Proceso de producción del Puré de Tomate, a partir de la siembra del mismo con sus respectivas entregas del autoconsumo, 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 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.

En el autoconsumo ha incumplido durante un período de 5 años con la contratación con la industria, se muestra la figura 3, 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 el autoconsumo 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.

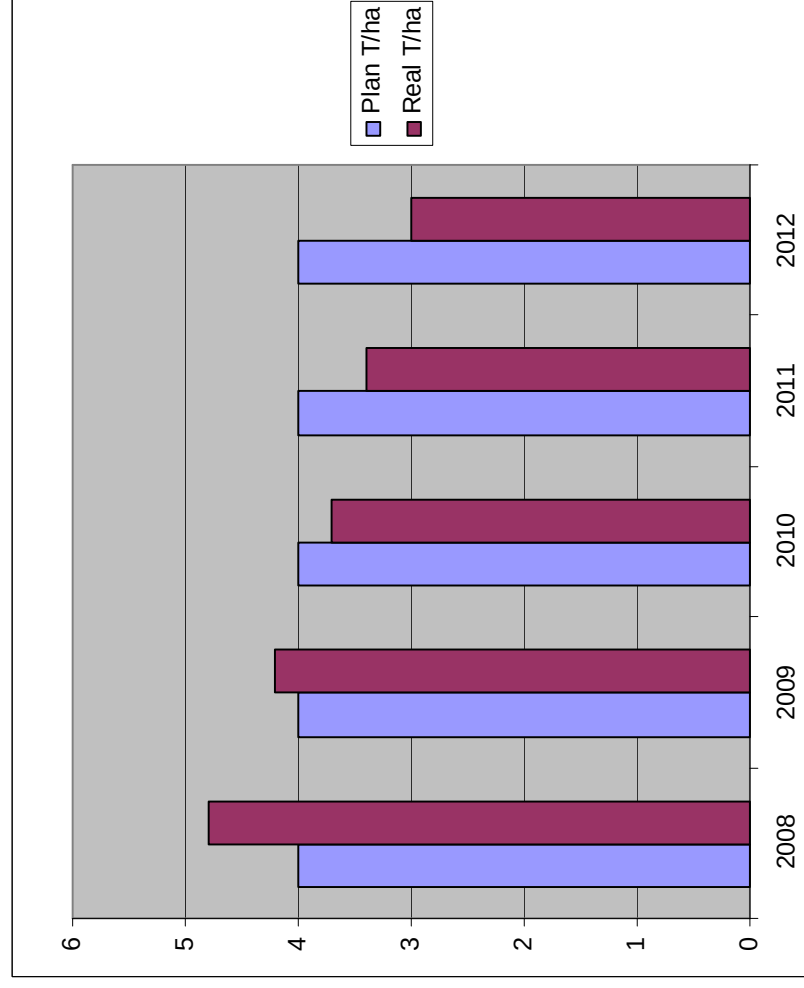


Figura 3. Rendimientos del tomate en 5 años.

3.5 Elaboración del Plan de Mejora para el MST en el Autoconsumo.

Se elaboró el expediente del sitio productivo y se confeccionó el plan de mejora que se muestra a continuación en la tabla 10, con un total de 7 acciones a cumplir, se identificaron las necesidades básicas para dar cumplimiento a dicho plan.

Tabla -10 Plan de Manejo del Autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre.

Acción	Contenido	Plan
El ordenamiento del área	Existe un cartel de identificación del Autoconsumo pequeño, en lugar poco visible.	Ubicar cartel de identificación del Autoconsumo a la entrada del mismo 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 del Autoconsumo	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
	Uso de medios químicos para la	.Incrementar la limpia manual de los cultivos.

Capítulo III. Resultados y Discusión

	limpieza de las áreas.	
Necesidades básicas para cumplir el plan: - Medios de protección del hombre y medios de trabajo (guantes, palas, picos, machetes, guatacas.)		
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
Necesidades básicas para cumplir el plan: • Asignación de financiamiento que le permitan adquirir un sistema de riego.		

Capítulo III. Resultados y Discusión

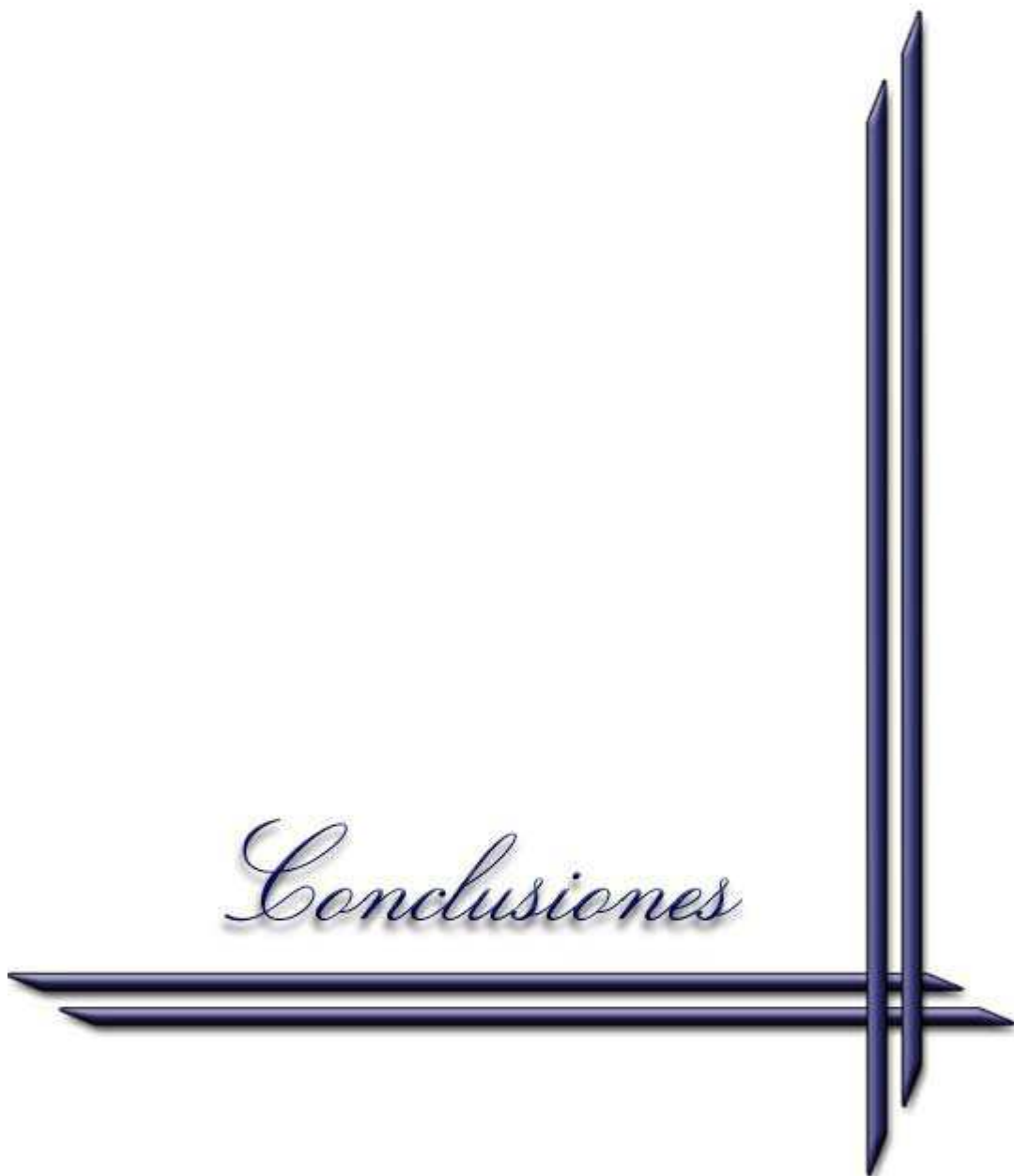
Adecuada agrotécnia	Manejo integrado de plagas y enfermedades	Mejorar la aplicación de medios biológicos en la eliminación de plagas y enfermedades
	Realización de labores de riego sin tener en cuenta condiciones de humedad del suelo.	Realizar los riegos cuando los suelos realmente lo requieran
Necesidades básicas para cumplir el plan: Destinar el financiamiento necesario para adquirir los medios biológicos. Incremento de conocimientos y prácticas del personal técnico en lo relacionado a las técnicas y exigencias de riego In		
Acción		Plan
Control económico y energético	Insuficiente aplicación de alternativas de sustitución de importaciones	Ampliar la introducción de las alternativas de sustitución de importaciones, sobre todo relacionadas con la fertilización
	No se aprecia el uso de alternativas energéticas, eólicas, solares, mecánicas.	Valorar posibilidad introducir molinos de viento
Necesidades básicas para cumplir el plan: - Incremento en la introducción y producción de alternativas que sustituyan importaciones como los enmendantes orgánicos.		

Capítulo III. Resultados y Discusión

-Adquisición de molinos de viento y paneles solares.

Aprovechamiento económico de residuales	de	La utilización de los residuos de cosecha es insuficiente.	Incrementar la producción y aplicación de Compost y Humus de lombriz con la utilización de los restos de cosecha.
NECESIDADES			Evitar la quema de restos de cosecha y otros restos vegetales. Adquisición de vagones, tridentes, regaderas, etcétera.
Capacitación, Extensionismo e Intercambio de Experiencias		Insuficiente capacitación	Incluir en los planes de capacitación los temas referentes al MST en cuanto a: manejo y conservación de suelo, producción de abonos orgánicos, producción y aplicación de medios biológicos, manejo integrado de plagas, indicadores económicos con implicación de los obreros y familiares, así como la comunidad circundante . Coordinar la realización de talleres de intercambio de experiencia con otras unidades productivas del territorio y la participación de especialistas de los Institutos de investigación y Universidad de la provincia

Conclusiones



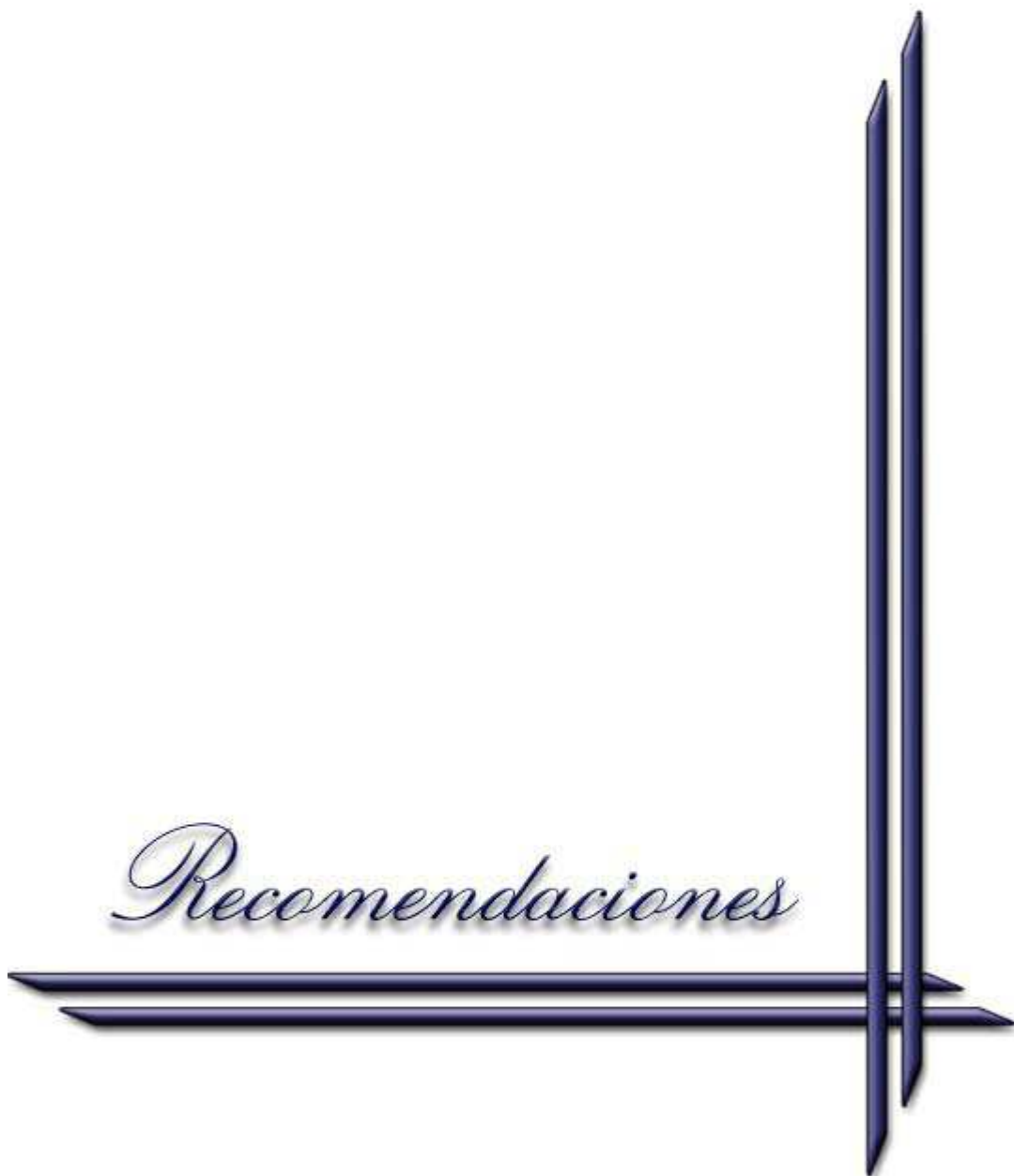
CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. Se caracterizó el área objeto de estudio desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra proponiendo el Autoconsumo 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 en el Autoconsumo demostró que el suelo presente posee una condición moderada.
3. Según el estudio de los indicadores de MST una correcta siembra del cultivo incide como un factor fundamental en el Proceso Agroindustrial de las producciones.
4. Al efectuar la evaluación de los indicadores de MST se elaboró el plan de manejo, que garantizará la conservación de los recursos naturales y disminuirán los factores que influyen en los Procesos Agroindustriales.

CONCLUSIONES

Recomendaciones

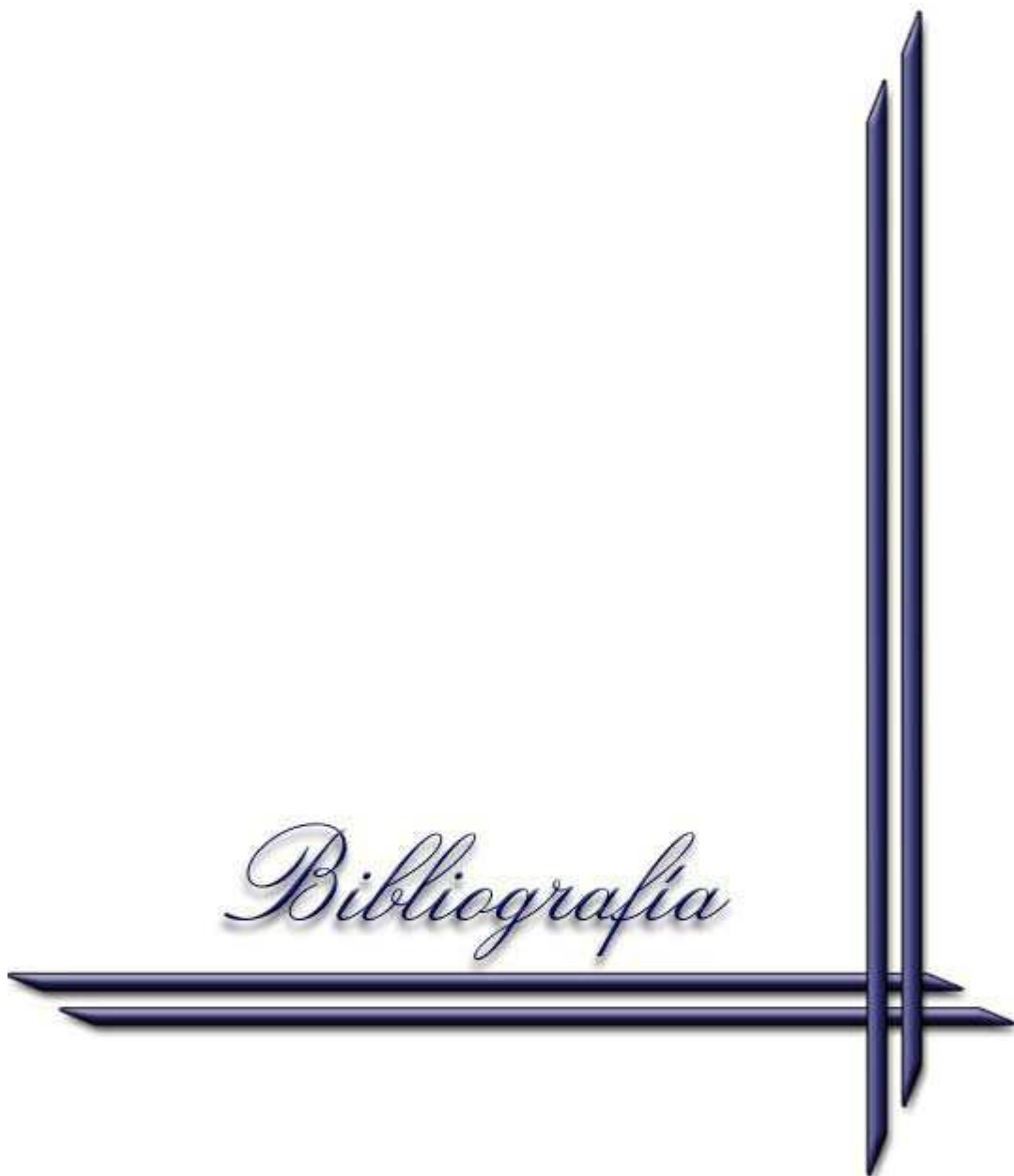


RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

1. Implementar las acciones incluidas en el Plan de Manejo para el Manejos Sostenible de tierra en el autoconsumo que garantizará la conservación de los recursos naturales.
2. Continuar el estudio y evaluación de los indicadores de impacto y respuesta existentes en el lugar.
3. Mantener e incrementar las medidas de conservación del suelo con el fin de alcanzar la categoría de bien y el índice de calidad del suelo.

Bibliografia



BIBLIOGRAFÍA

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 erosión de los suelos. *En Compendio de conservación de suelos ,CNSF, Centro Nacional de suelos y Fertilizantes, Ciudad de la*

BIBLIOGRAFÍA

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.

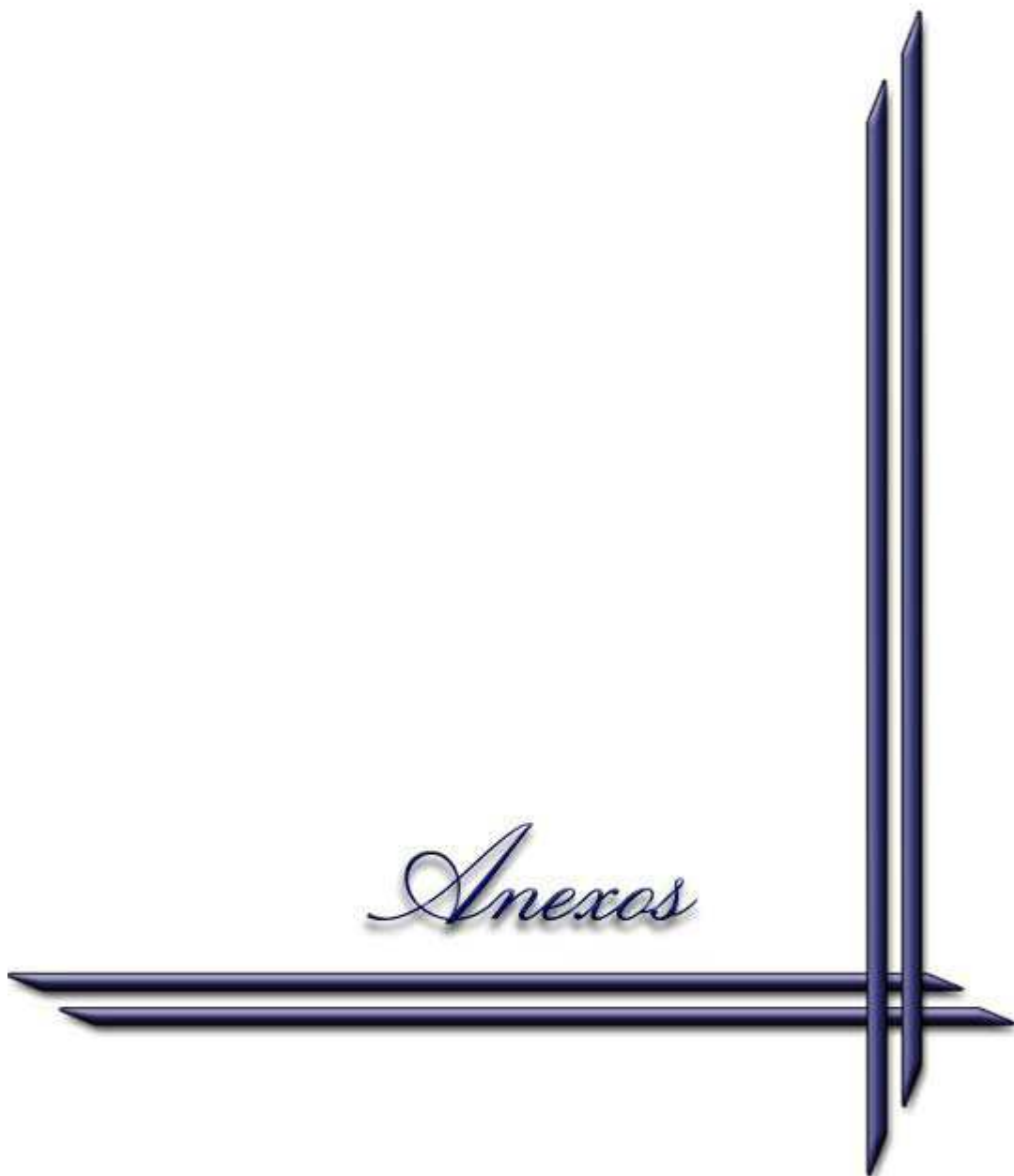
BIBLIOGRAFÍA

- 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

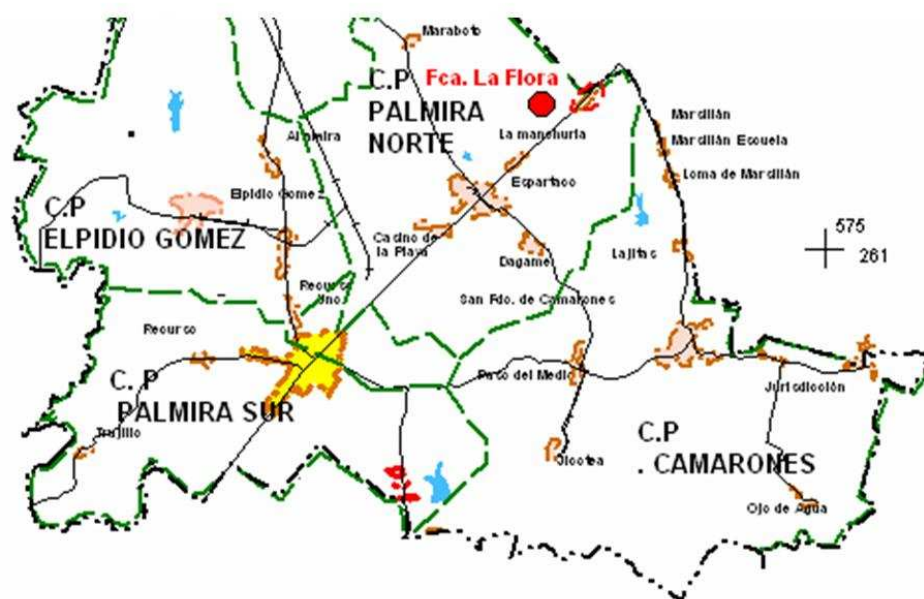
- Urquiza Rodríguez., N. (2002b). Compendio Manejo Sostenible de los Suelos. Retrieved from [http://www.medioambiente.cu/deselac/downloads/Compendio%20Manejo%20Sostenible %20de% 20 suelos. pdf](http://www.medioambiente.cu/deselac/downloads/Compendio%20Manejo%20Sostenible%20de%20suelos.pdf).
- Urquiza 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.

Anexos



ANEXO 1

Mapa del autoconsumo sucursal Cienfuegos Vista Alegre



Anexos

ANEXO 2

Comportamiento de las lluvias en los últimos 5 años.

Meses	2008	2009	2010	2011	2012
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
2008	120.4	2007	1796.5
2009	242	2008	1198
2010	224.5	2009	928.5
2011	275.5	2010	1020.5
2012	180	2011	1561.1
Total	1042.4	Total	6504.6
Promedio	208.48	Promedio	1300.92

Anexos

ANEXO 3

Surcos de erosión

Hoja de campo

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	

Área Transversal: 0.0000345 m²

Volumen de suelo perdido: 0.0008625 m³

Pérdida de suelo: 0.00039675 m³/ m²

Pérdida de suelo: 4.8 t/ha

Anexos

ANEXO 4

Tasa de Enriquecimiento

Hoja de Campo
Autoconsumo Sucursal Cienfuegos Vista Alegre

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

Anexos

ANEXO 5 Evaluación de la sostenibilidad

Evolución de la sostenibilidad de la comunidad.

Tabla Capital Físico

Capital físico	Año: 2010		Año: 2012	
	Calidad	Puntuación	Calidad	Puntuación
Vivienda	R	3	R	3
Bienes individuales Ropa, radios, TV, transportes, etcétera	-	0	-	4
Equipos de campo Aperos, tractores, etcétera	R	3	B	5
Infraestructura Caminos, escuelas, tienda de víveres, electricidad centro recreativo, acceso a servicios de salud	B	5	B	5
Promedio		3.75		4.75

Capital financiero Análisis de recursos financieros	Año: 2010		Año: 2012	
	Calidad	Puntuación	Calidad	Puntuación
1. Cuentas de ahorros	-	3	+	4
2. Créditos	-	3	+	5
3. Seguros	-	2	+	4
4. Incentivos económicos (A+B+C+D)		14		19
A) Fondo de medio ambiente	-	3	+	4
B) FONADEF	+	4	+	4
C) PNMCS	+	5	+	5
D) Otros proyectos, programas, etc	-	2	+	5
Promedio de puntuación (1+2+3+4)/4		5.5		8

Tabla Capital natural

Capital natural	Año 2010		Año 2012	
	Calidad	Puntos		Puntos

Anexos

Aguas en Ríos	B	5	B	5
Diversidad Biológica (A+ B +C) / 3		3.3		4
A) Bosques y vegetación natural	-	3	+	4
B) Cantidad de frutales	+	3	+	5
C) Cantidad de vida animal silvestre	+	4	+	4
Suelos calidad: fertilidad natural, estructura, Cantidad: erosión	R	3	R	3
Clima Intensidad y frecuencias (A+ B +C) / 3		2.3		2.3
A) Lluvias	+	4	+	4
B) Sequías	-	3	-	3
C) Ciclones	-	0	-	0
Promedio capital natural		3.1		3.4

Tabla Capital Humano

Capital humano	Año 2008		Año 2011	
	Calidad	Puntos	Calidad	Puntos
Salud	+	4	+	5
Trabajo	+	3	+	4
Educación	+	4	+	5
Conocimientos	+	4	+	4
Habilidades	+	4	+	5
Promedio		3,8		4,8

Capital social	Año 2010		Año 2012	
	Calidad	Puntos	Calidad	Puntos
Cantidad de miembros en la ANAP	+	5	+	5
Cantidad de miembros en la CTC	+	3	+	4
Cantidad de miembros en la FMC	+	0	+	0
Cantidad de miembros en la ACTAF	+	3	+	4
Promedio		4		4.5

Anexos

Evolución de los recursos en el tiempo

Capital o recurso	Año 2011	Año 2012
Capital físico		
Capital financiero		
Capital natural		
Capital humano		
Capital social		

Nota: B(4-5) R(3) M(1-2)

ANEXO 6

Guía temática para el desarrollo de las entrevistas a informantes claves para la realización del transepto

- 1) Nombre y Apellidos.
- 2) Oficio actual. Nivel de escolaridad.
- 3) Tiempo que lleva trabajando en el Autoconsumo
- 4) ¿Dónde quedan los límites del Autoconsumo? MAPA
- 5) Identifique el tipo y ubicación de los recursos clave explotados por el Autoconsumo fuera de los límites del territorio. MAPA
- 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? MAPA
- 8) ¿Cuál es la historia y patrón de asentamiento en el área? ¿Qué diferencias hay en el interior del Autoconsumo en la presión sobre los recursos de tierras, y cuál es la razón detrás de estas diferencias?
- 9) ¿Cuáles son los principales TUTs? MAPA
- 10) ¿Cuáles son, y dónde están, las principales áreas con DT? ¿Cuáles son las causas principales de esta DT?
- 11) ¿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. MAPA
- 12) ¿Qué cambios ha habido en la calidad y cantidad de los recursos hídricos en el Autoconsumo en los últimos 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)?
- 13) ¿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.
- 14) ¿Cómo afectan las reglas nacionales o estatales, regulaciones y políticas? Los efectos pueden ser positivos o negativos.

ANEXO 7

Guía temática para el desarrollo de la entrevista con los informantes claves sobre el deterioro de la Tierra

- 1.- ¿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?
- 2.- ¿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, etcétera.)?
- 3.- ¿Cuáles son las causas socioeconómicas e institucionales más importantes de la DT, MST y el desarrollo de las tierras áridas
- 4.- ¿Cómo afectan las políticas a la DT, y cómo facilitan o dificultan la realización de CDT y MST?
- 5.- ¿Qué rol juegan el capital social, financiero y de otro tipo a nivel local como influencia en las perspectivas de uso de tierras?
- 6.- ¿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 8

Evaluación de los indicadores de la calidad del suelo

Indicadores visuales de la calidad del suelo	Calificación visual	Factor	Valor
Textura del suelo	1	X 3	3
Estructura y consistencia del suelo	1	X 3	3
Porosidad del suelo	1	X 3	3
Color	2	X 2	4
Abundancia y color moteado del suelo	2	X 2	4
Contenido de lombrices	1	X 2	2
Profundidad de penetración de las raíces	1	X 3	3
Encharcamiento superficial	1	X 1	1
Costra superficial y Cobertura superficial	1	X 2	2
Erosión del suelo	1	X 2	2
Índice de calidad del suelo: Moderado			27

Anexos

Anexo 9. FICHA TÉCNICA DE LOS ALIMENTOS DE PRODUCCIÓN NACIONAL

1. PRODUCTO: “PURÉ TOMATE “
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: BENZOATO DE SODIO
CONSERVANTE 1 Kg. X TONELADA.
6. ESPECIFICACIONES FÍSICO QUÍMICAS: % Sólidos solubles – 10 -12
PH-----4,3 max.
7. LIMITE DE CONTAMINANTES METÁLICOS EN EL PRODUCTO: Según norma
NC- 493
8. LIMITE DE CONTAMINANTES MICROBIOLÓGICOS:
Prueba Esterilidad..... Negativa
Cuento 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:

pH	% Solidos solubles	PRUEBA ESTERILIDAD	Conteo de hongos filamentosos/g	Conteo de Levadura/g
4.1-4.1- 4.1-4.1- 4.0	10.8-10.8- 10.8-10.6- 10.8	Neg-Neg-Neg- Neg.-Neg.	<10-<10-<10- <10-<10	<10-<10-<10- <10-<10
4.0-4.1- 4.1-4.1- 4.0	11.2-11.4- 10.9-12.0- 11.8	Neg-Neg-Neg- Neg-Neg	<10-<10-<10- <10-<10	<10-<10-<10- <10-<10

Anexos

4.0-4.2- 4.2-4.1- 4.2	11.2-10.9- 11.6-11.2- 11.8	Neg-Neg-Neg- Neg-Neg	<10-<10-<10- <10-<10	<10-<10-<10- <10-<10
4.1-4.1- 4.1-4.1- 4.1	10.9-10.8- 10.6-11.2- 11.6	Neg-Neg-Neg- Neg-Neg	<10-<10-<10- <10-<10	<10-<10-<10- <10-<10
4.1-4.0- 4.0-4.0- 4.0	10.8-11.2- 11.4-11.6- 10.9	Neg-Neg-Neg- Neg-Neg	<10-<10-<10- <10-<10	<10-<10-<10- <10-<10

11. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO TECNOLÓGICO

- ✓ Recepción.
- ✓ Almacenamiento de materia prima.
- ✓ Lavado.
- ✓ Selección.
- ✓ Extracción.
- ✓ Repasado.
- ✓ Concentración.
- ✓ Envasado.
- ✓ Tapado.
- ✓ Esterilización (Baño de maría).
- ✓ Enfriamiento.
- ✓ Etiquetado.
- ✓ Embalado.
- ✓ Almacenamiento del producto terminado.
- ✓ Transportación.

RECEPCIÓN

Recibir la materia prima a utilizar en el proceso de producción.

Tomates maduros técnicamente envasados en cajas de madera.

Tomates maduros, frescos y en buen estado de conservación

El transporte que contiene el lote de cajas entra hasta el salón de producción donde una vez aceptado se comienza la descarga.

Anexos

ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA

Una vez recepcionado el producto las cajas son colocadas en un lugar fresco y ventilado donde no penetren los rayos solares no excediendo su altura de 7 cajas separadas de las paredes a una distancia de 60 cm. Como mínimo.

LAVADO

Los tomates se vierten en el tanque que contiene agua clorada la cual se está agitando suavemente con el paso de la estera por el interior del mismo con el fin de eliminar las suciedades.

SELECCIÓN.

Eliminar del flujo aquellos tomates que presenten defectos tales como: verdes, pintones, fermentados, atacados con plagas e insectos y que presenten daños mecánicos

En la parte superior de la misma se encuentra una ducha que ayuda también al lavado. Los obreros se colocan a ambos lados de la estera y van eliminando del flujo los tomates que presentan defectos.

EXTRACCION

El tomate ya seleccionado pasa al extractor donde es triturado y se extrae la pulpa, separándola de la semilla y corteza las cuales continúan a un recipiente colector de acero inoxidable y la pulpa a un repasador

REPASADO

Eliminar cualquier resto de la piel o semilla del tomate que haya quedado en la pulpa.

Repasador horizontal provisto de paletas planas y ajustadas a las especificaciones de trabajo siguiente:

Malla 0.8 mm de diámetro

Malla 1.2 mm de diámetro

La pulpa extraída pasa por el repasador cayendo en un tanque colector de acero inoxidable que mediante una bomba pasa a los tachos

CONCENTRACIÓN

Eliminar un % de agua al producto para llevar el mismo a los sólidos solubles deseados

Tacho abierto de acero inoxidable con una capacidad de 330L de pulpa

Anexos

Antes de comenzar a descargar el producto en el tachó se le agrega 0.833g de aceite y se conecta el agitador. Se comienza a llenar el tachó sometido a constante agitación, se abre la llave de vapor y transcurrido unos 30 min aproximadamente se comienzan a tomar los sólidos solubles hasta alcanzar la concentración deseada, después se cierra la llave de vapor y se mantiene la agitación hasta que se descarga hacia otro tachó que se encuentra en la parte superior del área de llenado.

Puré de tomate del 8 al 10% de S/S

ENVASADO O LLENADO

Los envases limpios se enjuagan y se someten a chorros de vapor para su esterilización, se colocan sobre la mesa y manualmente se van colocando debajo del tubo que mediante una llave se va abriendo y cerrando según se van llenando los envases que por medio de la estera mecánica pasa a la tapadora

Temperatura de llenado de 85 a 90 °C

Nivel de llenado no debe ocupar menos del 95% del envase

En caso del envase de ½ kg, conteniendo el producto se pasa por el exhauste para alcanzar una temperatura de 85 ° C a la salida del equipo

TAPADO

Se efectúa en máquina tapadora semiautomática y se ha de evitar el contacto de grasa con la tapa del envase. El equipo se ajusta para obtener los resultados siguientes:

ESTERILIZACIÓN

Cuando los cestos se llenan de latas de puré de tomate del 10 al 12 % se van introduciendo por medio del diferencial eléctrico en los tanques de baño de María. Se mantiene en el baño con una temperatura de 100 °C. de 35 a 40 min. Después de transcurrido ese tiempo se le inyecta agua fría al tanque para desplazar la caliente con la finalidad de refrescar el producto.

ENFRIAMIENTO

Una vez que el producto se refresca en el baño de maría se introduce agua a temperatura ambiente por espacio de 45 a 50 minutos

Anexos

ETIQUETADO

El producto una vez sacado de los cestos se colocan sobre paletas de madera en el almacén de producto terminado donde manualmente se les van colocando las etiquetas

EMBALADO Y MARCADO

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 toxicas. El almacén se conservara 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: 3.056 kg

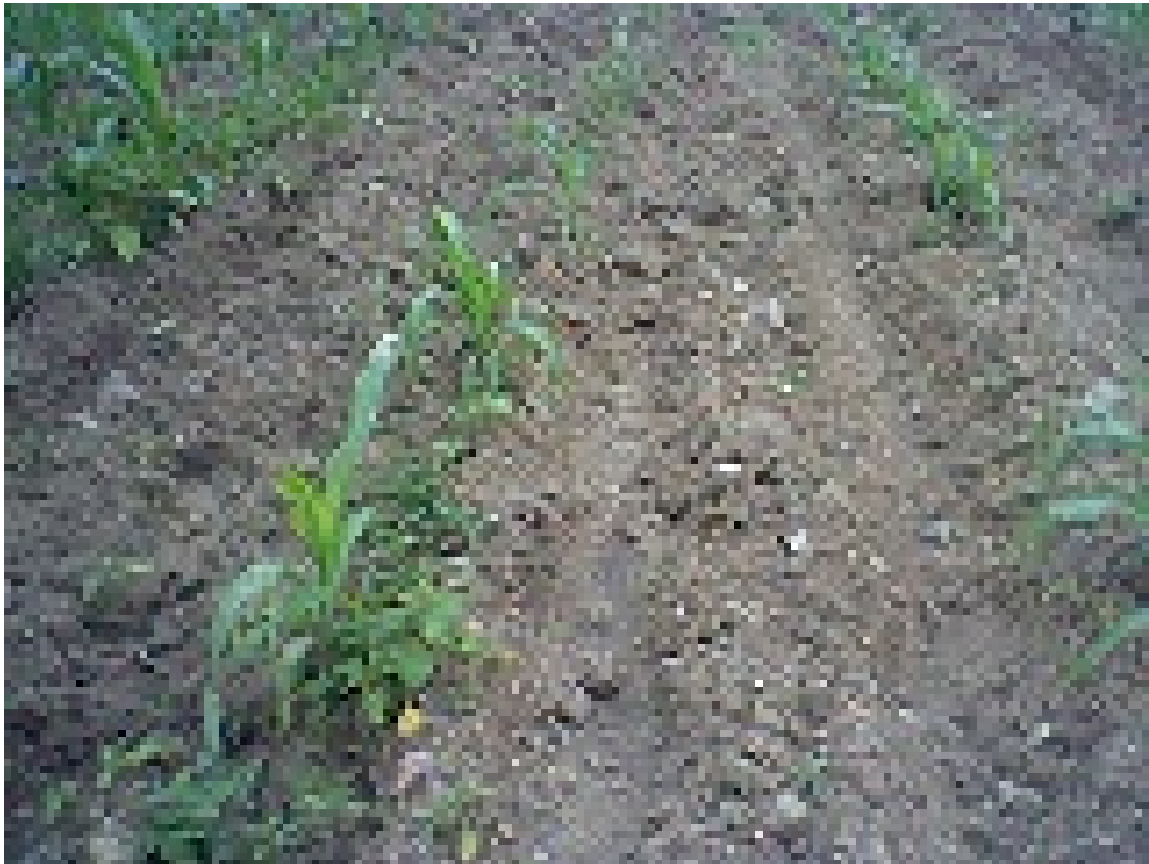
17. TIPO DE EMBALAJE: Caja de cartón

Anexos

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.

Anexos

Anexo 11 Fotos del Área Objeto de estudio



Anexos



Anexos

