



TRABAJO DE DIPLOMA

EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO EN PROCESOS AGROINDUSTRIALES

**TÍTULO: EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES PARA EL MANEJO SOSTENIBLE
DE TIERRA EN LA CPA RAÚL DÍAZ ALONSO DEL MUNICIPIO PALMIRA**

AUTOR: ENRIQUE RICAÑO RODRÍGUEZ

TUTOR: OLIMPIA NILDA RAJADEL

CURSO 2011-2012

RESUMEN

El trabajo que se presenta tiene como título: Evaluación de los indicadores para el Manejo Sostenible de Tierra (MST) en la CPA Raúl Díaz Alonso del municipio Palmira, provincia Cienfuegos, se desarrolló en el período comprendido de octubre de 2011 a junio de 2012, 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 con carbonatos típico y se encuentra erosionado, basado en estos elementos la investigación se propuso evaluar los indicadores de manejo sostenible de tierra existentes en el sistema productivo 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 suelo, agua y la elevación de la biodiversidad de este ecosistema. La evaluación de los indicadores para el Manejo Sostenible de Tierra en el sistema de producción demostró que el suelo presente en la CPA posee una evaluación del índice de calidad del suelo de 33 puntos, lo que representa una buena condición. Se caracterizó el área objeto de estudio desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra proponiendo la finca en la categoría de Tierra Iniciada en el MST y se determinaron los indicadores de Presión y Estado existentes en el Lugar.

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

ÍNDICE

	Contenido	Páginas
1	Introducción	1
2	Revisión Bibliográfica	3
	1.1 Manejo Sostenido de tierra. Conceptos fundamentales	4
	1.2 Indicadores para evaluar el Manejo Sostenible de Tierra	8
	1.3 Evaluación de tierras	13
	1.4 Elaboración de expedientes del sistemas productivos agrícolas para optar por la certificación de tierra bajo manejo. Plan de manejo y mejoramiento de suelos	15
3	Materiales y Métodos	21
	2.1. Diagnóstico de la CPA Manuel Santiago Leyva, del municipio Palmira desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra.	21
	2.2 Diseño metodológico de la investigación	24
	2.3. Elaboración del Expediente y el Plan de manejo para optar por la certificación para el Manejo sostenible de tierra en la CPA .	28
4	Resultados y Discusión	
	3.1 Caracterización del área de objeto de estudio	29
	3.1.1 Características físico – geográficas	29
	3.2. Determinación de los indicadores de Presión y Estado existentes en bloque 507 de la CPA Manuel Santiago Leyva.	34
5	Conclusiones	44
6	Recomendaciones	45
7	Bibliografía	46

Introducción

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 con calidad sin comprometer el estado de sus recursos naturales y su capacidad de resiliencia.

Cuba no ha permanecido al margen de esta problemática y desde el año 2000, elaboró su primera Estrategia Nacional y su Programa de Acción Nacional (PAN) de Lucha contra la Desertificación y la Sequía PROGRAMA DE ASOCIACIÓN DE PAÍS que tiene como objetivo general “prevenir y controlar las causas que contribuyen al desarrollo de procesos que conducen a la desertificación, a través de la aplicación de medidas prácticas necesarias y adecuadas que permitan detener o revertir estos procesos, mitigar los efectos de la sequía y contribuir al desarrollo sostenible de las zonas afectadas, con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de sus habitantes”.

El Programa Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (CITMA, 2000), que recoge en su capítulo de diagnóstico la información y experiencias de más de 4 décadas de trabajo de 23 instituciones nacionales de investigación, docentes y de servicios, constituyó el punto de partida del trabajo de recopilación de información en función de la evaluación de la degradación de tierras en el País. La Sexta Conferencia de las Partes de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (La Habana, 2003), que acogió un evento paralelo dedicado a la promoción de la fase de PDF del Proyecto LADA permitió sensibilizar a las autoridades nacionales en el novedoso tema, lo cual se complementó con la preparación realizada en sinergia con el Programa de Asociación de País /OP-15 (La Habana, febrero 2005).

El proyecto, promovido por el Programa de Asociación de País, como apoyo a la implementación del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en Cuba, persigue lograr un incremento de las capacidades nacionales para adoptar el manejo sostenible de las tierras y ofrecer alternativas tecnológicas que permitan detener, evitar o remediar la degradación de las tierras agrícolas..

Desde la inclusión de Cuba como país piloto del proyecto LADA Global (Taller de inserción, 2006), se desplegó una intensa actividad en función de la recopilación de la documentación, análisis y síntesis de la información, complementación y validación de informaciones así como la preparación y capacitación de los técnicos y especialistas participantes en las diferentes fases del proyecto.

Uno de los grandes retos primarios para el Manejo Sostenible de tierra (MST), es sin dudas, la decisión de uso de la tierra. De hecho, tanto el manejo como la planificación del uso de la tierra forman parte de un proceso único de uso de este recurso natural, por lo cual se considerará a la planificación el paso primario de cada ciclo productivo. Según investigaciones efectuadas por Urquiza *et al.* (2002) se evidencia que al desarrollo del MST en las condiciones de Cuba, se oponen un grupo de barreras que se han sido identificadas en diferentes estudios desarrollados en

INTRODUCCIÓN

diferentes partes del mundo y en Cuba, las cuales están relacionadas con asuntos de índole subjetivo (organizacional y cognoscitiva) y objetivo (financiero, legal y normativo), entre las que destacan:

- Limitada integración intersectorial
- Limitada coordinación entre las instituciones i
- Inadecuada incorporación de las consideraciones del MST a los programas de extensión y educación sobre el medio ambiente;
- Inadecuados sistemas para el monitoreo de la degradación de tierras y para el manejo de la información relacionada;
- Insuficiencia de conocimientos de los planificadores y herramientas disponibles para incorporar las consideraciones del MST a los planes, programas y políticas de desarrollo
- Inadecuado desarrollo del marco normativo relacionado con el tema.

Con todos los antecedentes descritos, el presente proyecto de tesis se considera necesario para asegurar una propuesta a mediano y a largo plazo para lograr el manejo sostenible de la tierra en la CPA Raúl Días unidad productora de caña que vincula sus producciones a la Empresa Azucarera “Elpidio Gómez” del municipio de Palmira en la Provincia de Cienfuegos

Se ha identificado como **problema científico**: No existen estudios que avalen la evaluación de los indicadores para el manejo sostenible de tierra en la CPA “Raúl Díaz” del municipio de Palmira en la Provincia de Cienfuegos

Hipótesis:

Si se efectúa la evaluación de los indicadores de MST garantizará la conservación de los recursos naturales suelo, agua y la elevación de la biodiversidad del ecosistema en la CPA “Raúl Díaz” del municipio de Palmira en la Provincia de Cienfuegos

Objetivo General:

Evaluar los indicadores para el Manejo Sostenible de Tierra en el sistema de producción agraria la CPA “Raúl Díaz” del municipio de Palmira en la Provincia de Cienfuegos

Objetivos Específicos:

1. Caracterizar el área objeto de estudio desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra.
2. Determinar los indicadores de Presión y Estado existentes en el Lugar.
3. Elaborar el Plan de manejo para el Manejo sostenible de tierra en la CPA “Raúl Díaz” del municipio de Palmira en la Provincia de Cienfuegos

INTRODUCCIÓN

El aporte de la investigación

Científico: constituye un estudio novedoso dentro de la provincia, el municipio que aportará conocimientos sobre el estado actual de las tierras en el espacio que ocupa la CPA “Raúl Días” al elaborar el Plan de manejo para el Manejo Sostenible de Tierra en la CPA aportará los elementos metodológicos que pueden ser adaptados a otras condiciones en el territorio provincial e incluso en otras partes del país.

Medio ambiental: con la implantación de la programática para el Manejo Sostenible de la Tierra en el Plan de manejo para el Manejo sostenible de tierra en la CPA “Raúl Días” se garantiza la implementación de los instrumentos de la gestión Ambiental según establece la Ley 81 del Medio Ambiente, disminuyendo los riesgos ambientales y los impactos negativos. Se tomarán medidas adaptadas a los cambios climáticos y preventivos antes las amenazas de la sequía y la desertificación con especial énfasis en la protección de la biodiversidad.

I . Referencias bibliográficas

La FAO (1985), define el concepto de Tierra como: "una zona de la superficie del planeta cuyas características abarcan todos los atributos estables o predeciblemente cíclicos de la biosfera verticalmente por encima y por debajo de esta zona , incluido la atmósfera , el suelo , la geología , hidrología , población vegetal y animal y los resultados de la actividad humana pasada y presente , en la amplitud en que estos atributos ejercen una influencia significativa sobre los usos presente y futuro de la tierra por el hombre." Por lo que según esta misma organización, la *aptitud de la Tierra* es la correspondencia de un tipo dado de tierra para con un tipo específico de uso", la cual puede especificarse en varios niveles de detalle que indican diferentes grados de aptitud, tales como "A1" apto "A2" moderadamente apto "A3" marginalmente apto,"N1" temporalmente apto o no apto económicamente "N2" no apto físicamente. N2 significa en el contexto de la evaluación las limitaciones de la tierra son incorregibles a cualquier costo (Rosister, 1994). En sentido general, se plantea que no existe una escala de excelente a muy mala, sino más bien se trata de aptitud, es decir si la tierra es Apta o No Apta para un uso específico, de lo que se desprende que no hay tierras malas sino usos inapropiados los cuales contribuyen al desarrollo de procesos degradativos.

Por su parte, Fogliata (1995) plantea que los estudios de factores edáficos limitativos para un cultivo sirven de base para la selección de las medidas agronómicas a emplear y para el establecimiento de las diferentes categorías de aptitud, las cuales se relacionan con aspectos económicos por cuanto expresan el porcentaje de disminución de los rendimientos. De modo particular existen cultivos como la caña de azúcar, que tienen factores edáficos que suelen afectar con mayor incidencia los rendimientos y las cualidades de la tierra sobre las que se desarrolla.

Roldós (1986) plantea que existen condiciones y manejos agronómicos que pueden ocasionar que estos factores se conviertan en limitantes y estableció para la caña de azúcar, valores críticos para la profundidad efectiva, densidad aparente, contenido de gravas y el drenaje, cuya evaluación y manejo permiten la recuperación de la afectación originada por el hombre, y a ubicar el cultivos en las áreas más aptas para el mismo. Tomando como base lo planteado Urquiza *et al.*(2002) en cuanto a que uno de los problemas mas serios que se presenta en la agricultura cañera hoy, es la manifestación de diferentes procesos de

degradación de los suelos, que trae consigo el detrimento de los rendimientos agrícolas, se emplean acciones que conllevan a la aplicación de un nuevo modelo de agricultura denominado Manejo Sostenible de Tierra (MST), para lo cual se requiere evaluar en diferentes tipos de usos y de tenencia de suelos, los indicadores establecidos para tal fin.

1. Evaluación de los indicadores para el Manejo Sostenible de Tierra (MST) en diferentes tipos de usos y de tenencia de suelos.

Diferentes investigadores como Urquiza *et al* .(2002) consideran que el MST es una expresión cada vez más empleada en el mundo, con el propósito de manifestar la excelencia en el tratamiento de las tierras agrícolas para obtener productos abundantes y de calidad, sin comprometer el estado de sus recursos naturales y su capacidad de resiliencia. En la literatura, extrayendo de la abundante información disponible, aparece cierta coincidencia de criterios para definir los siguientes términos tales como:

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

Sostenibilidad: uso de los recursos naturales sin comprometer su capacidad de regeneración natural. Expertos de la FAO (2003) consideran que la sostenibilidad no implica necesariamente una estabilidad continua de los niveles de productividad, sino mas bien la resiliencia de la tierra; en otras palabras, la capacidad de la tierra para recuperar rápidamente los niveles anteriores de producción, o para retomar la tendencia de una productividad en aumento, después de un período adverso a causa de sequías, inundaciones o abandono o mal manejo humano.

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

Teniendo en cuenta lo anterior, pudiera definirse como MST, lo siguiente:

Manejo Sostenible de Tierra: modelo de trabajo adaptable a las condiciones de un entorno específico, que permite el uso de los recursos naturales locales disponibles en

función de un desarrollo socio económico tal, que garantiza el mantenimiento de las capacidades de los ecosistemas y su resiliencia.

Uno de los grandes retos primarios para el MST, es sin dudas, la decisión del uso de la tierra, de hecho, tanto el manejo como la planificación forman parte de un proceso único de uso de la tierra, por lo cual se considera a la planificación como el paso primario de cada ciclo productivo.

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.

1.1. Diagnóstico de sistemas productivos agrarios con diferentes tipos de uso y de tenencia de tierras, para la implementación del Manejo Sostenible de Tierra (MST).

.Diferentes autores coinciden en afirmar que el **diagnóstico** (del [griego](#) *diagnostikós*, a su vez del prefijo *día-*, "a través", y *gnosis*, "conocimiento" o "apto para conocer") alude, en general, al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias. Esta determinación se realiza sobre la base de datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten juzgar mejor qué es lo que está pasando.

El diagnóstico en el sector agrícola ha sido entendido por varios investigadores como una herramienta de trabajo que permite en base a unos análisis de suelo/sustrato, agua de riego y material vegetal, relacionar la nutrición de la planta con la dosificación de fertilizantes con el objetivo de optimizar los procesos de fertilización de un cultivo bajo unas determinadas condiciones agro- climáticas. Evidentemente el diagnóstico agrícola cobra especial relevancia cuando se trata de agricultura intensiva, donde cualquier factor puede influir notablemente en los rendimientos. De esta manera, es especialmente crítico cuando hablamos de fertirrigación, y aún más cuando hablamos de hidroponía. Está claro que la producción de cualquier cultivo es consecuencia de la acción sinérgica de innumerables factores que interactúan a través del tiempo y del espacio, dando como consecuencia unos malos o buenos rendimientos, con alta o baja calidad de los productos cosechados.

El diagnóstico de sistemas productivos agrarios para la implementación del MST tiene como premisa fundamental definir ¿cómo llevar a cabo un proceso de reconocimiento de Tierras bajo Manejo Sostenible?

Según investigadores como Urquiza Desde el punto de vista organizativo y formal, un proceso de ésta naturaleza tendrá que tomar en cuenta las siguientes fases:

Fase 1.- Identificación de las áreas aspirantes

Fase 2.- Preparación de la Documentación

Fase 3.- Ejecución de medidas

Fase 4.- Comprobación de resultados en campo

Fase 5.- Reconocimiento

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, 1989).

En investigaciones efectuadas por diferentes investigadores como Urquiza *et al.*, (2002) se afirma que uno de los problemas mas serios que se presentan actualmente 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, se encuentran la erosión, compactación, acidificación y salinización de los suelos.

De todos los procesos que producen la destrucción del suelo y la pérdida de fertilidad, el más peligroso es la erosión, ya que es un proceso que 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, las cuales a su vez, afectan los procesos que regulan la productividad de los ecosistemas agrícolas.

Emerson (1920); De Castro (1965); Furnier (1975) y DNSF (1979), definen la erosión como el desgaste de la tierra por efecto del viento y del agua. Por su parte, Viers (1978) y Rosee (1981) 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. Febles y Miranda (1988), señalan que la erosión no es una entidad, sino un fenómeno concreto, esencialmente discontinuo, cambiante en modalidad y en efectos. La erosión tiene sus expresiones, en dependencia de los agentes actuantes, el agua y el viento, por lo que

I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

atendiendo a estos agentes actuantes se reconocen en la actualidad³ tipos de erosión (hídrica, eólica y solar).

Según Pérez *et. al.* (1990) el 70 % de la superficie del territorio nacional de Cuba sufre en mayor o menor grado el efecto de los procesos erosivos, mientras que reportes de la FAO (1993) señalan que en otros países como Brasil, Argentina, Bolivia, Chile y Paraguay, las pérdidas de suelo por la erosión pueden llegar a 202 millones de ha, por lo que suele decirse que la erosión, es la forma más completa e integral de degradación de los suelos.

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).

La 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.

La Salinización de los suelos 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.

El impacto del riego en el suelo que más se ha estudiado es la salinidad y para evitarla se conocen límites de tolerancia de cultivos y de la composición química del agua (Ayers y Westcot, 1985), en la actualidad se plantea que existen efectos indirectos y directos del riego sobre los suelos.

Según estos mismos autores, otras labores también provocan cambios o efectos en los suelos, estos son la aplicación de fertilizantes minerales y orgánicos, mejoradores

químicos, labores de cultivo, dichas prácticas cambian las propiedades del suelo durante lapsos relativamente cortos (algunos años) y en dependencia de los aportes y el tipo de sales que se apliquen a los suelos, también provocan degradación. Por otro lado, los cambios en la cobertura vegetal o en el uso del suelo, inevitablemente provocan modificaciones microclimáticas (como temperatura y humedad del aire y del suelo, radiación neta, como consecuencias se producen cambios en las propiedades físicas y químicas del suelo hasta alcanzar un equilibrio con las nuevas condiciones microclimáticas de formación del suelo.

Proceso de Desertificación: es un proceso degradante de carácter extremo que se manifiesta por la pérdida de la productividad de los ecosistemas como consecuencia del inadecuado manejo de las tierras, especialmente los suelos y las aguas, y los efectos de los cambios de las regularidades del clima.

Según Viñas (2008) en la actualidad, la desertificación se ha constituido en uno de los fenómenos medioambientales que afecta a grandes extensiones del mundo ya que el estimado de hectáreas que se pierden anualmente por concepto de este proceso es de 27 millones, siendo las zonas más afectadas las correspondientes con los climas áridos y el 70% de estas zonas, ocupan un tercio de la superficie terrestre, con especial énfasis aquellas que rodean los desiertos, ya que se encuentran lo suficientemente deterioradas como para ser vulnerables a este proceso. Por consiguiente, grandes cantidades de seres humanos sufren de hambre y sed como consecuencia de la desertificación y según la tendencia actual, se ha estimado que en el presente siglo 1.000 millones de personas serán afectadas.

La desertificación está considerada como un proceso de carácter multicausal, en el cual intervienen la deforestación, el establecimiento inadecuado de cosechas y plantaciones, el manejo incorrecto de tecnologías de explotación agrícola, la impropia irrigación de tierras y los cambios de su uso. Estas acciones impactan negativamente los suelos provocando su erosión y acidificación, el empobrecimiento en materia orgánica, la compactación, la pérdida de su fertilidad natural y la salinización.

Mateo (2002) considera en sus estudios que el incremento de las poblaciones es otro factor que ejerce una fuerte presión a la tierra, exigiendo de ella una mayor generación de productos agrícolas para garantizar la alimentación, la producción de combustibles y de materiales para la construcción, lo que implica que grandes extensiones son desforestadas para convertirse en áreas agrícolas, implantándose diferentes formas de

producción como los sistemas pastoriles, la utilización de inadecuados métodos de laboreo y de regadío.

Cuba no ha permanecido al margen de esta problemática y las principales causas de la desertificación en Cuba están dadas fundamentalmente por la deforestación, el establecimiento inadecuado de cosechas y plantaciones, manejo inadecuado de tecnologías de explotación agrícola, la utilización incorrecta de tierras irrigadas y cambios del uso de la tierra. Todas estas situaciones se distribuyen geográficamente en dependencia de cuan intenso han sido estos fenómenos en función de la dirección y manera del proceso de asimilación 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.

Dentro de los múltiples usos de la tierra, la agricultura, debido a que ha requerido históricamente de grandes extensiones de tierras desde los latifundios hasta las empresas estatales, dedicadas, fundamentalmente al cultivo de la caña de azúcar, es la actividad que más ha contribuido a la degradación de las tierras. Es por tal motivo, que desde el año 2000, se elaboró en Cuba la primera Estrategia Nacional de Medio Ambiente (CITMA,2000) y su Programa de Acción Nacional (PAN) de Lucha contra la Desertificación y la Sequía PROGRAMA DE ASOCIACIÓN DE PAÍS que tiene como objetivo general “prevenir y controlar las causas que contribuyen al desarrollo de procesos que conducen a la desertificación, a través de la aplicación de medidas prácticas necesarias y adecuadas que permitan detener o revertir estos procesos, mitigar los efectos de la sequía y contribuir al desarrollo sostenible de las zonas afectadas, con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de sus habitantes”.

Teniendo en consideración según Townsend *et al.*, (2009) que la desertificación de origen antrópico tiene múltiples causas, la lucha preventiva contra ella se aborda de forma conjunta por parte de diversos entes y actores de la actividad socioeconómica del país, por lo que se dispone de un amplio marco legal que garantiza la ejecución de planes dirigidos al uso adecuado de las tierras y de los recursos naturales en general.

En Cuba entre las normas legales vigentes, se implementó el Decreto No. 179 de 1993 sobre la protección, el uso y la conservación de los suelos, en fase de actualización como parte del proceso de implementación del PAN, además, se ha establecido la Ley del Medio Ambiente (No. 81 de 1997), La Ley de Minas (No. 76 de 1995), el Decreto 138 de 1993 sobre Aguas Terrestres, la *Ley Forestal* (Ley 85 de 1998) y otras disposiciones que

cuentan con cuerpos reguladores que velan su estricto cumplimiento. Al contar con este conjunto de cuerpos legales y el trabajo conjunto de los sectores socioeconómicos más comprometidos con esta problemática, se garantiza el éxito de los planes y acciones encaminados a la prevención y mitigación de los efectos indeseables de la desertificación y por ende, es la vía a través de la cual es posible disminuir los riesgos en los distintos contextos.

1.2. Determinación de indicadores que mejor evalúen el MST

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

Las discusiones en la FAO y en numerosos foros internacionales han contribuido al debate en curso sobre los indicadores para el desarrollo sostenible. Debido en parte a la amplitud de los intereses y de las disciplinas involucradas, no existe aún consenso sobre las características específicas de los indicadores de sostenibilidad y de sus virtudes o defectos. El saber como se usan los indicadores puede ayudar a identificar problemas y actividades exitosas o, contrariamente, a confusiones o a interpretaciones equivocadas. FAO, 2001

Uno de los desafíos que enfrentan tanto agricultores, como extensionistas e investigadores es saber en qué estado de salud se encuentra el agroecosistema después de iniciada la conversión a un manejo agroecológico. Especialistas en agricultura sostenible han ideado una serie de *indicadores de sostenibilidad* para evaluar el estado de los agro ecosistemas (Gómez *et al.*, 1996; Masera *et al.*; 1999). Algunos indicadores desarrollados, consisten en observaciones o mediciones que se realizan a escala de finca, para ver si el suelo es fértil y se encuentra bien conservado, y si las plantas están sanas, vigorosas y productivas. En otras palabras, los indicadores sirven para *tomarle el pulso* al agroecosistema. No hay duda que muchos agricultores poseen sus propios indicadores para estimar la calidad del suelo o el estado fitosanitario de su cultivo. Algunos reconocen ciertas malezas que indican, por ejemplo, un suelo ácido o infértil. Para otros, la presencia de lombrices de tierra es un signo de un suelo vivo, y el color de las hojas refleja el estado

I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

nutricional de las plantas. En cualquier zona se podría compilar una larga lista de indicadores locales, el problema que muchos de estos indicadores son específicos de sitio y cambian de acuerdo al conocimiento de los agricultores o a las condiciones de cada finca. Por esto resulta difícil realizar comparaciones entre fincas, usando resultados procedentes de indicadores diferentes.

Con el objetivo de superar esta limitante, se propuso una metodología que permite seleccionar indicadores de calidad de suelo y de salud del cultivo relevantes para los agricultores y para las condiciones biofísicas de su región. Con estos indicadores ya bien definidos, el procedimiento para medir la sostenibilidad es el mismo, independiente de la diversidad de situaciones que existen en las diferentes fincas de la región diagnosticada. La *sostenibilidad* se define entonces como un conjunto de requisitos agroecológicos que deben ser satisfechos por cualquier finca, independiente de las diferencias en manejo, nivel económico, posición en el paisaje. Como todas las mediciones realizadas se basan en los mismos indicadores, los resultados son comparables, de manera que se puede seguir la trayectoria de un mismo agroecosistema a través del tiempo, o realizar comparaciones entre fincas en varios estados de transición. Quizás lo más importante es que una vez aplicados los indicadores, cada agricultor puede visualizar el estado de su finca, observando qué atributos del suelo o de la planta *andan bien o mal* en relación a un umbral preestablecido. Cuando la metodología se aplica con varios agricultores, se puede visualizar las fincas que muestran valores bajos o altos de sostenibilidad.

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 Santi 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.

1.4. Elaboración del expediente para optar por la certificación de tierra bajo manejo.

El uso sostenible de las tierras es 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. Una organización que no se haya proyectado en función del mejoramiento de su desempeño ambiental, no puede dar como resultado productos (cualquiera que sea) sustentables.

El Plan de Manejo de la tierra: no es más que el conjunto de medidas organizadas y armonizadas, capaces de conducir la explotación productiva de las tierras con máximos resultados productivos, mínimas inversiones y efectos negativos mitigados

Teniendo en cuenta lo antes definido las medidas concretas a desarrollar en un área agrícola seleccionada para implementar el modelo de MST, se recogerán en un Plan de mejoras donde se deberá observar y prever los siguientes aspectos:

- **Ordenamiento del área.** Determinará la ubicación de cada uno de los elementos participantes directa o indirectamente en el proceso productivo y la selección de las tecnologías a aplicar. (Ubicación de las zonas de cultivo y de ganadería, áreas de servicios, selección de tecnologías mixtas de Agroforestería, desarrollo de bloques de monocultivos alternantes, etc.)
- **Selección de alternativas de preparación del sitio.** Estas incluyen las modalidades de labranza (laboreo mínimo, agricultura de conservación, son

alternativas deseables); medidas de conservación y mejoramiento de suelos y otras medidas agrotécnicas de bajo impacto

- **Selección de tipos y variedades de cultivos y animales** a desarrollar, uso de variedades y tipos resistentes a las condiciones de estrés biótico y abiótico; diversificación de la producción.
- **Alternativas de manejo** de agua, riego con pérdidas mínimas, captación de agua de lluvia y recurso de agua, tranques; drenajes.
- **Alternativas de control de plagas y enfermedades de los cultivos y de los rebaños** por vías mecánicas, químicas, físicas y biológicas.
- **Métodos adecuados de explotación** de áreas boscosas, aplicación de medidas contra incendios, observancia de la diversidad forestal y ganadera; sistemas mixtos de explotación.
- **Ubicación adecuada y uso económico de los residuos** sólidos y líquidos (lombricultura, compostaje, cobertura muerta, mulch)
- **Aviveramiento y reproducción** de semillas y de la masa ganadera.
- **Sistemas de cosecha y pos cosecha**, conservación de alimentos; beneficio y comercialización.

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

Historial de resultados: Como parte del expediente del área que se propone bajo manejo sostenible, se tendrá un control de los resultados de la aplicación del plan de uso de la tierra. Para ello, es necesario tener un control estricto a partir del plan de monitoreo que tendrá un carácter sistemático y continuo. Ello incluye: Monitoreo biológico, físico y químico, haciendo uso los métodos de observación visual directa, muestreos de campo y análisis de laboratorio.

I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

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

El papel de las entidades técnicas extensionistas es fundamental en el desarrollo del plan de monitoreo. Todos los documentos estarán debidamente legalizados y respaldados con evidencias y ello constituye la fase 4 del proceso denominada comprobación de resultados en campo, la cual proporcionará los elementos de decisión para el paso de solicitud del reconocimiento de las áreas bajo MST.

Reconocimiento : Después de aceptar el hecho de que el MST es un proceso paulatino de cambios, el reconocimiento de las tierras que se encuentran en dicho proceso no es definitivo, por lo cual se establecerán tres categorías de avance:

a) **Tierras iniciadas**: aquellas en las que se ha iniciado el proceso y se ha implementado el plan de medidas.

b) **Tierras avanzadas**: aquellas en las cuales se han eliminado los factores que originaron la degradación

c) **Tierras bajo manejo sostenible**: aquellas que han logrado detener los procesos degradativos y transitan hacia la recuperación con resultados productivos demostrados.

A través de la producción agropecuaria y forestal, que conlleva diferencias de uso y manejo de los suelos, el hombre cambia considerablemente la forma natural de éste y de sus propiedades. La degradación de los suelos, se encuentre identificada como uno de los cinco problemas ambientales dentro de la Estrategia Nacional Ambiental de Cuba.

2. Materiales y Métodos

El Trabajo de Diploma se desarrolló en el sistema productivo agrario CPA “Raúl Díaz”, el 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 facilitarán el desarrollo de dicha investigación, estos métodos se relacionan a continuación:

- Métodos teóricos.

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

- Métodos prácticos.

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

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

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

1. Voluntad política de la dirección de la finca para implementar el Manejo Sostenible de Tierras como modelo de agricultura.
2. Existencia de procesos degradativos de suelos como la erosión.
3. La producción obtenida forma parte de planificación que garantiza la alimentación de la población y parte se destina al consumo social de comedores escolares y hogar materno.

Se seleccionaron los informantes clave para el sitio productivo, a los que se le aplicó un test de conocimientos que permitió determinar el nivel de conocimientos sobre el tema en investigación y procesándose la información de dicho test con la aplicación del coeficiente Kendall (W) quedando seleccionados 6 informantes claves: 2 mujeres y 4 hombres.

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

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

Donde:

N = Tamaño de la población (cantidad total de socios de la CPA).

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

$$\begin{array}{lcl} N = 10 & n = \frac{6}{1 + \frac{6}{10}} & n = 3.75 \\ n' = 6 & & \end{array}$$

La información recopilada se organizó en registros y matrices que se procesaron por métodos matemáticos y estadísticos.

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 de la finca para el período 2012- 2015 que enmarca las acciones tendentes a modificar el estado inicial del área reflejado en la línea base.

2.2. Diagnóstico de la CPA "Raúl Díaz", del municipio Palmira desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra.

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

• **Caracterización de la CPA "Raúl Díaz":** 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 registró en la tabla 1 cuyo formato se describe a continuación:

Tabla. 1 Principales factores limitantes de los suelos de la CPA "Raúl Díaz

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

De igual modo, se captó información referente a la evaluación del estado general de la infraestructura constructiva existente en la CPA, la cual se recogió en la tabla. 2 con similar formato al que se muestra seguidamente.

III Resultados y Discusión

3.1 La Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) “Raúl Díaz Alonso”, que vincula sus producciones a la Empresa Azucarera “Elpidio Gómez” del Municipio de Palmira, Provincia de Cienfuegos se encuentra ubicada en la parte sureste de la cabecera municipal, Limita por el Norte con la UBPC Vista Alegre, por el Sur: UBPC La Josefa, por el Este con la Empresa Porcina y por el Oeste con el poblado de Sabana Miguel, tiene una extensión total de 741 hectáreas. Tipo de tendencia de la tierra. Privada

Características Física – Geográficas

• Características del Clima:

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

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

Relieve: El territorio presenta un relieve con predominio de llanuras planas y a colinosas en su extremo sureste.

- **Fuentes de Agua:** En la unidad existen 5 Pozos, con un agua de buena calidad para uso agrícola.

Suelos. Tipos y Descripción General

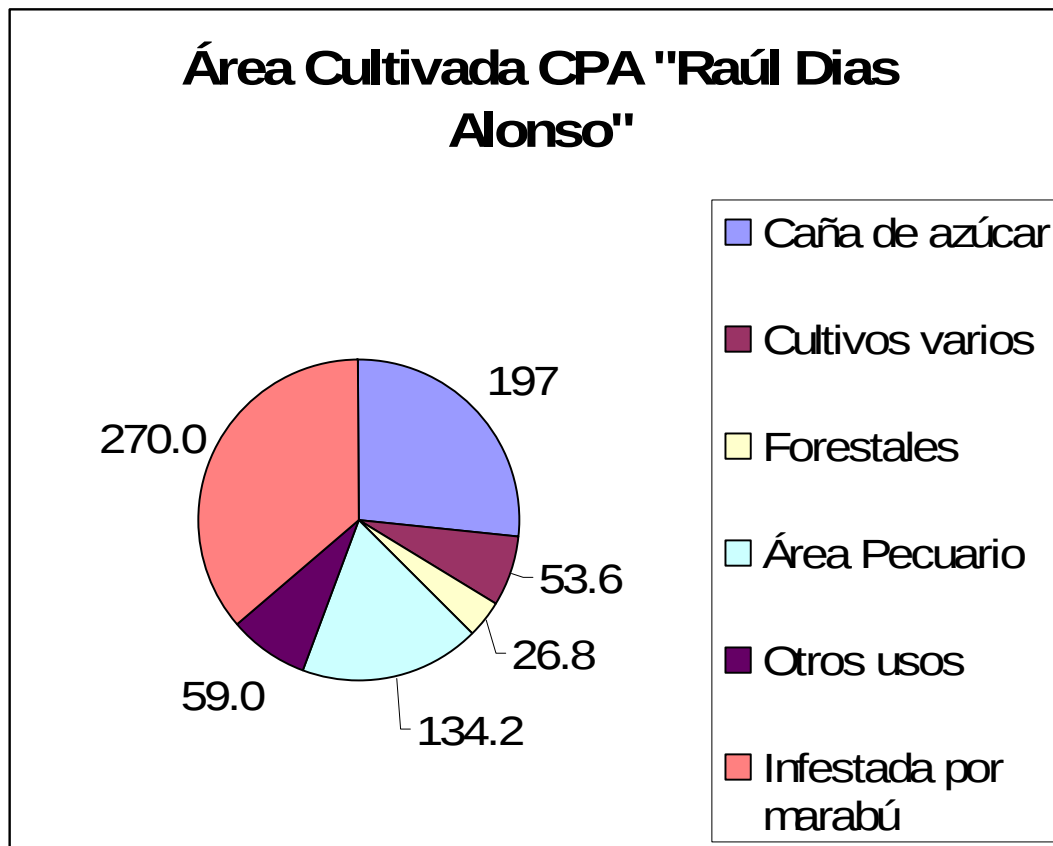
El suelo presente en le área es de tipo ferralítico sin carbonato, con mal drenaje superficial, el drenaje interno tiende a moderado, tiene suelo muy pedregosos y otros menos pedregosos, presentan afectaciones en las capas superiores.

Se aprecia un bajo nivel de fertilidad debido a la sobre explotación de la tierra desde la fundación del Central Elpidio Gómez En el cultivo de la caña y cultivos varios. En años anteriores los niveles de fertilizantes aplicados habían sido bajos excepto este año que el área total ha sido fertilizada.

Flora y vegetación.

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cultivo fundamental de la unidad es la caña de azúcar, además desarrollan el cultivo de viandas, granos, hortalizas y frutales. La distribución del área cultivada se muestra en la figura 1 a continuación.



Especies naturales de la zona entre esta se observó la presencia de plátano, mango coco, palmas aguacate, bien vestido, almacigo algarrobo, cedros y otros

Pastos Los más representativos del área son el Don Carlos, Zancaraña, pastos mexicano, guinea, bledo y otros.

La fauna del lugar está representada por animales domésticos, 8 bueyes de trabajo, gato perro, cerdos caballos vacas, toros, aves. Las especies naturales de la zona están representadas por Paloma, Tojosa, codorniz, garzas, sinsonte, gorriones, ratas, hormigas, ciempiés.

Caracterización socio- económica:

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición de la fuerza laboral está formada por un total de 39 trabajadores de ellos 13 son mujeres, la dirección de la cooperativa está formada por un Jefe de Cooperativa, un jefe de producción y un jefe de alimento además de 3 técnicos que uno en Recurso Humanos, un Económico y un contador

Dentro del área de la CPA esta establecida la comunidad formada por 94 viviendas de cooperativistas, cuentan además con un consultorio para el Medico de la familia en la siguiente tabla se detalla la infraestructura de la CPA.

Tabla 8 Infraestructura de la finca.

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

Reciben asistencia técnica de los siguientes organismos:

- Minagri:
- Instituto de suelo:
- Inivit:
- EMPA:

Dentro de los documentos legales establecidos se

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

3.2. Determinación de los indicadores de Presión y Estado existentes en la CPA Raúl Díaz Alonso del Municipio Palmira.

Los indicadores de MST, en el área objeto de estudio demuestran lo planteado por (Shepherd 2000) que basado en la observación de importantes propiedades del suelo, tomadas como indicadores dinámicos capaces de cambiar bajo regímenes de manejo diferentes y presiones de

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

uso del suelo, siendo sensibles al cambio, ellos advierten de forma rápida los cambios en las condiciones del suelo y constituyen herramientas de supervivencias eficaces. Tomando en consideración la condición inicial de esta finca al ser entregada al nuevo productor y con la aplicación de una agricultura de conservación se pueden observar cambios en el comportamiento de los rendimientos de los cultivos, realizando comparaciones de los resultados obtenidos en los 2 últimos años de su uso, se pueden evaluar los efectos de las medidas aplicadas o de las llamadas acciones mitigantes, que constituyen las herramientas con que el hombre actúa para obtener dicha respuesta del ecosistema, a continuación se muestra la figura 2 donde se comparan los rendimientos por cultivo en los 2 últimos años.

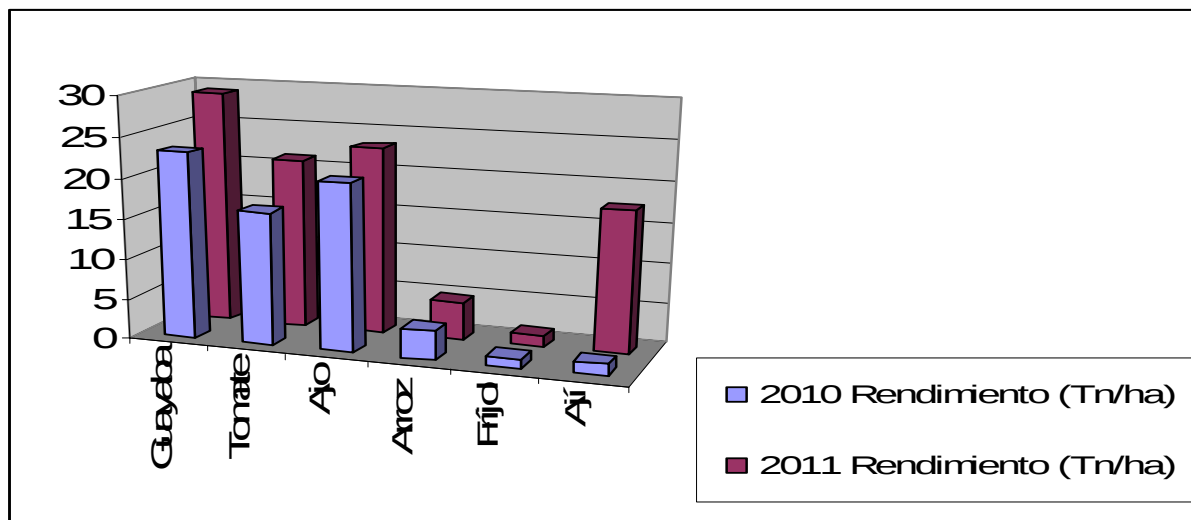


Figura 2. Comportamiento de los rendimientos agrícolas por cultivo en los 2 últimos años en la CPA

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

Al realizar las evaluaciones de los indicadores de presión y estado que evalúan el MST en la CPA, se apreció que existen indicadores de respuesta e impacto que aunque el tiempo no fue suficiente para evaluarlo se observaron resultados que evidenciaron un mejoramiento en el estado vegetativo de las plantas y en los resultados que expresan sus cosechas, aspecto que debe seguirse evaluando estos se muestran en la tabla 9 a continuación.

Tabla 9 Indicadores que evalúan el MST CPA Raúl Díaz Alonso

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

CPA Raúl Díaz Alonso	Suelos degradados	Presión	Sequía, sistema de riego inadecuado
		Estado	Suelo degradado Pérdidas de suelo Fertilidad disminuida
		Respuesta	Aplicación de materia orgánica Rotación e intercalamiento de cultivos
		Impacto	Incremento de los rendimientos Incremento de la disponibilidad de productos

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

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

La definición y selección del transecto se realizó con la ayuda de los informantes claves, se ubicaron en el mapa los diferentes tipos de uso de la tierra y representa una información detallada sobre la distribución de los cultivos, la localización de la fuente de suministro agua, las áreas con aplicación de medidas de conservación de suelo, los puntos de evaluación de las herramientas para el MST y se muestran en el (Anexo 3) el transecto de evaluación.

-

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

La **estructura del suelo** presente en la CPA, muestra una **condición moderada** al presentar una proporción de terrones densos, firmes y de agregados friables, finos con una evaluación de 2 punto. (Anexo 4)

El **color del suelo** es pardo oscuro lo que representa una **buena condición** con un puntaje de 1

Cuantificación de la población de lombrices es evaluada **como pobre** con 1 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: (Anexo 5)

pH del Suelo los análisis de laboratorio realizados al suelo del área objeto de estudio arrojaron un valor de pH de 5.7 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 1 y un valor promedio de 35 min.

La erosión del suelo en la finca se observan surcos de erosión, provocados por el sistema de riego empleado (erosión hídrica), es evaluada **con una condición moderada**, en el área se pudo calcular que existe una pérdida de suelo de 4.8 t/ha se le da una puntuación de 1. (Anexo 6)

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

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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 7)

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

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

Entre las plantas que muestran que la fertilidad del suelo es alta, se encuentran las que se muestran en la tabla 11.

Tabla 11 Evaluación de la vegetación en la CPA Raúl Díaz Alonso

Nombre Común	Nombre Botánico	¿Qué indica?	Características
Zancaraña	<i>Conyza canadensis</i>	Buena Fertilidad	Crecimiento vigoroso, amplio sistema radicular
Bledo	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Buena Fertilidad	Crecimiento vigoroso, amplio sistema radicular
Hierba fina,	<i>Cynodon dactylon</i>	Buena Fertilidad	Crecimiento vigoroso, amplio sistema radicular
Don Carlos.	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Buena Fertilidad	Crecimiento vigoroso, amplio sistema radicular

Se evaluaron además los siguientes indicadores utilizando la Guía de Campo para la evaluación visual del suelo (EVS) que ofrece elementos para la Calificación visual (CV) (Shepherd 2000) (Anexo 8)

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.

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 1 puntos

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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

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

Costra superficial y cobertura superficial el suelo presente en el área objeto de estudio presenta una **condición 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

Evaluación del Recurso Agua

- **Fuentes de agua.**

En el sitio productivo la red hidrográfica se encuentra bien definida formada por dos posos subterráneos uno para el uso domestico en las labores de la casa y otro para el regadío de la finca, no se pudo medir su profundidad por estar cubiertos por el cabezal, en entrevista con el propietario e informantes claves se pudo saber que tienen una profundidad de 11 m y bombea un caudal aproximado de 45 l/seg.

Teniendo en cuenta los resultados de los análisis realizados al agua que se emplea en el sitio productivo para uso agrícola se determino que esta posee buena calidad, es un agua dura con alto contenido de calcio y magnesio, propiedad que es favorable para es tipo de suelo clasificado como Pardo sin Carbonatos, el pH se encuentra dentro del rango optimo (4,5 – 9,0) con un valor de 6.93 u prácticamente neutro, los análisis microbiológicos demostraron que no existe contaminación no se observo crecimiento de unidades formadoras de colonias (ufc) de coliformes totales y fecales esta propiedad la hace apta para riego de frutas que se consuman sin quitar la cáscara y para hortalizas de tallo corto. Los resultados fueron comparados con las especificaciones de calidad para el agua que establece la NC 297/2005,

Aspectos Socioeconómicos (Anexo 9)

- **Composición familiar.** El núcleo familiar esta constituido por 3 personas, 1 hombre. 1 mujer y un niño.
- **Capital humano.** el niño cursa el segundo grado, los padres son graduados de preuniversitario, la mujer se dedica a las labores domesticas y el hombre a las labores del trabajo en la CPA y la comercialización de sus producciones, en el tiempo evaluado se observó un desarrollo de las habilidades y conocimientos respecto al manejo del recurso

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

tierra y los resultados alcanzados en las producciones agrícolas. Este capital mejora en el tiempo.

- **Capital natural.** En la CPA se utilizan todos los recursos naturales que ofrece el ecosistema en función de obtener buenas producciones agrícolas sin causar daños al medio ambiente, se logra el incremento de la biodiversidad biológica con la siembra de nuevas variedades de frutales, de plantas ornamentales y la introducción de varios cultivos esto a su vez contribuye al aumento de la vida animal silvestre, a un mejoramiento de la fertilidad del suelo y a disminuir en lo posible las afectaciones provocadas por erosión de suelo. Este capital mejora en el tiempo.
- **Capital físico.** Han mejorado las condiciones constructivas de la infraestructura de la CPA, se han adquirido implementos de trabajo aun no suficientes pero satisfacen las necesidades del productor. Este capital se incrementa.
- **Capital financiero.** Se ha incrementado el nivel de ingreso monetario del propietario de la CPA, posee cuenta bancaria, como aspecto negativo se pudo observar que no cuentan con ninguna modalidad de seguro, no tienen créditos bancarios ni otro tipo de financiamiento. Este capital se mantiene igual no cambia en el tiempo
- **Análisis combina Evolución de la Sostenibilidad de la Finca “El Huerto”**

En la figura 3 y 4 se muestra la evolución de la sostenibilidad en la Finca El Huerto comparando los años 2010 y 2011.

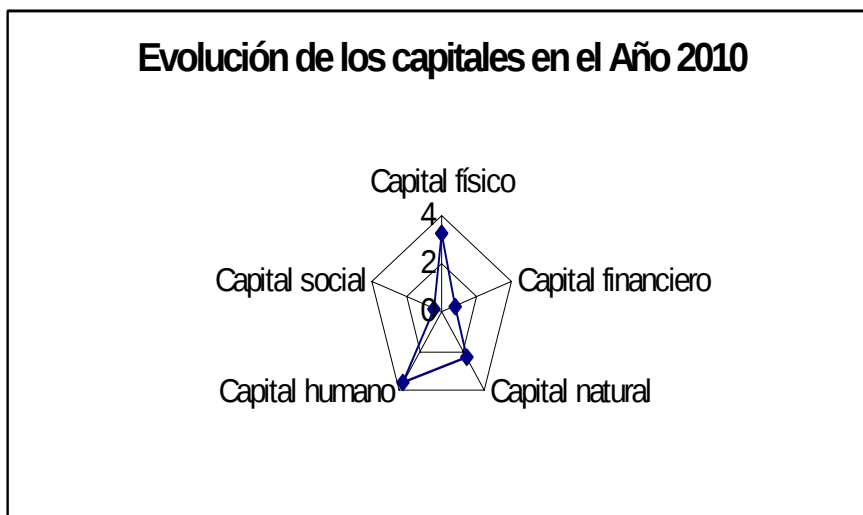


Figura 3: Evolución de los capitales en el año 2010

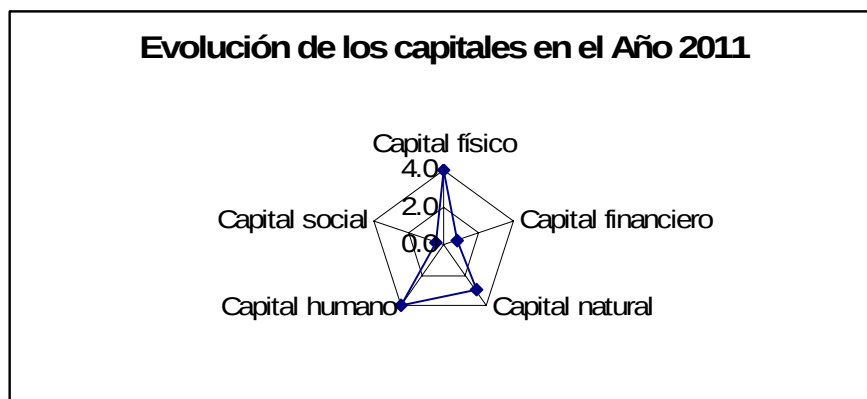


Figura 4: Evolución de los capitales en el año 2011

- **Resultado de las entrevistas (Anexo 10,11,12)**

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

Un trabajador del lugar, entrevistado # 2, expreso “...Las causas que dan el DT y el MST es la tenencia de tierra, si es privada se pone más interés en explotarla usando buenas prácticas, el uso colectivo hace que unos aporten mas que otros, no hay motivación para su cuidado y atención. Los precios del mercado en ocasiones no están acorde con el costo de la producción lo que provoca que el producto no llegue al destino planificado o que el productor pierda el interés en el cultivo y desaparezca este del mercado...”

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

Una fundadora del sitio productivo entrevistada # 3 planteo “... a los usuarios de la tierra hay que estimularlos para que sigan produciendo alimentos para el pueblo y capacitarlos en técnicas que no afecten el suelo en particular y el medio ambiente en sentido general, crear las condiciones

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

para que puedan adquirir las tecnologías que necesitan para darle un mejor uso a la tierra y obtener buenos resultados en las cosechas...”

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

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

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

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

Los resultados antes enunciados fueron evaluados además por la guía de evaluación visual del suelo de Shepherd, (2000), dando como resultado al sumar todos los indicadores, una evaluación de buena calidad con un índice de calidad de suelo de 34 puntos. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos proponemos la finca en la categoría de **Tierra Iniciada en el MST**, ya que cumplen con todas las acciones listadas en el contenido general del MST que se enumeran a continuación.

1. No quema
2. No tala
3. No contamina el acuífero
4. Aplica medidas de conservación del suelo
5. Incrementa la diversidad de especies de cultivo

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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

3.3. Elaboración del Expediente del sitio Productivo y el Plan de Mejora para el MST en la CPA Raúl Diez Alonso,

Se elaboró el expediente del sitio productivo y se confeccionó el plan de mejora que se muestra a continuación en la tabla 12, con un total de 10 acciones a cumplir, se identificaron las necesidades básicas para dar cumplimiento a dicho plan.

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 12 Plan de Manejo CPA Raúl Díaz Alonso

Acción	Contenido	Plan
El ordenamiento del área	Existe un cartel de identificación de la CPA pequeño, en lugar poco visible.	Ubicar cartel de identificación de la CPA a la entrada de la misma en lugar visible
	No se tiene en cuenta de manera general el uso de fuentes de energía renovable, agua y fuerza de trabajo	Establecerán área dedicada a almacenar los residuos de cosecha con el objetivo de hacer compost. Incrementar la fuerza de trabajo.
	Delimitación del área de la CPA	Sembrar cercas vivas, mejorar los postes y alambres de las cercas
Necesidades básicas para cumplir el plan: • Alambres y grampas • Postes para cercas		
Alternativas de preparación del sitio	Aplicación insuficiente de medidas de preparación del suelo	• Corregir el área de descargue de las mangueras de riego • Construir guías de agua para mejorar la conducción de la misma y disminuir la velocidad de conducción del agua • Hacer drenajes simples
	Mejorar de enmiendas de mejoramiento de suelo	• Incrementar la producción de abonos orgánicos dentro de la finca
Necesidades básicas para cumplir el plan: • Medios de protección del hombre y medios de trabajo (guantes, palas, picos)		
Acción	Contenido	Plan
Alternativas del manejo del agua	Sistema de riego muy agresivo para la erosión del suelo.	Adquirir un sistema de riego por aspersión o goteo que sea menos agresivo al suelo.
	Sistema de riego con alto gasto de agua por hectárea	Adquirir un sistema de riego mas eficiente
	Usar medios alternativos para disminuir los gastos de energía en el agua de consumo	Adquirir un molino de viento

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

	humano y animal	
Necesidades básicas para cumplir el plan: Asignación de financiamiento en CUC y MN que le permitan adquirir un sistema de riego y molino de viento		
Adecuada agrotecnia	Manejo integrado de plagas y enfermedades	Mejorar la aplicación de medios biológicos en la eliminación de plagas y enfermedades
	Contratación Premisa fundamental de la comercialización	Hacer contratos con todos los proveedores y consumidores que le garanticen una producción y comercialización segura de sus cultivos. Buscar solución de transportación a las producciones fundamentalmente para el turismo
Necesidades básicas para cumplir el plan: Instrucción y asesoramiento en la contratación		

Acción	Contenido	Plan
Control económico y energético	Análisis de los gastos reales que se incurren en cada cultivo	Hacer análisis por los organismos competentes para que los precios de venta no estén por debajo de los precios de costo de las producciones y por ende las mismas puedan ser adquiridas por el estado y no por terceros

Conclusiones

1. Al efectuar la evaluación de los indicadores de MST se elaboró el plan de manejo y el expediente, que garantizará la conservación de los recursos naturales suelo, agua y la elevación de la biodiversidad de este ecosistema según el MST.
2. La evaluación de los indicadores para el Manejo Sostenible de Tierra en el sistema de producción agraria la CPA Raúl Díaz Alonso demostró que el suelo presente en la finca posee una buena condición con una evaluación del índice de calidad del suelo de 34 puntos
3. Se caracterizó el área objeto de estudio desde el punto de vista de Manejo Sostenible de Tierra proponiendo la CPA en la categoría de Tierra Iniciada en el MST.
4. Se determinaron los indicadores de Presión y Estado existentes en el Lugar.

Recomendaciones

Recomendaciones

1. Implementar las acciones incluidas en el Plan de Manejo para el Manejos Sostenible de tierra en la CPA Raúl Díaz Alonso que garantizará la conservación de los recursos naturales suelo, agua y la elevación de la biodiversidad de este ecosistema según el MST.
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 mantener su categoría de buena condición y el índice de calidad del suelo de 34 puntos.
4. Trabajar en función de alcanzar la categoría intermedia de Tierras avanzadas con la combinación del cumplimiento del Plan de Manejo y otros instrumentos establecidos en el país

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

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

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

Anexo 2 Estructura del suelo



Anexo 3 Resultado del análisis de dispersión o desagregación



Anexo 4 Surcos de erosión

Hoja de campo

Fecha: 12 – 04 - 2012
Sitio CPA Raúl Díaz Alonso

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

Anexo 5 Tasa de enriquecimiento

Hoja de Campo

Sitio: Finca: "El Huerto"

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

Tasa de enriquecimiento: 1.20

Anexo 6 Evaluación de los indicadores 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	1.5	3	4.5
Estructura y consistencia del suelo	1.0	3	3.0
Porosidad del suelo	2.0	3	6.0
Color del suelo	2.0	2	4.0
Número y color del moteado del suelo	2.0	2	4.0
Conteo de lombrices No: ____ Tamaño promedio: ____	0.0	3	0.0
Profundidad de penetración de las raíces	1.0	3	3.0
Escurrimiento superficial	2.0	1	2.0
Costra superficial y cobertura superficial	2.0	2	4.0
Erosión del suelo	1.0	2	2.0
INDICE DE CALIDAD DEL SUELO			32.5
EVALUACION DE LA CALIDAD DEL SUELO	INDICE DE CALIDAD DEL SUELO		
Pobre (menor de 15)			
Moderada (entre 15 y 30)			
Buena (mayor de 30)	32.5		

Anexo 7 Evolución de la Sostenibilidad de la CPA

• Capital Físico

Capital físico	Año: 2010		Año: 2011	
	Calidad	Puntuación	Calidad	Puntuación
	Año		Año	
Vivienda	B R M	B	B R M	B
Bienes individuales Ropa, radios, TV, transportes, otros	+ - =	4	+ - =	4
Equipos de campo Aperos, tractores, otros	+ - = B R M	3	+ - = B R M	4
Infraestructura Caminos, escuelas, electricidad, acueductos, clínicas, centro recreativo, otros	+ - = B R M	3	+ - = B R M	4
Promedio		3.3		4

• Capital Financiero

Capital financiero	Año: 200		Año: 201	
	Calidad	Puntuación	Calidad	Puntuación
1. Cuentas de ahorros	+ - =	3	+ - =	3
2. Créditos	+ - =	0	+ - =	0
3. Seguros	+ - =	0	+ - =	0
4. Incentivos económicos (A+B+C+D)	+ - =		+ - =	
A) Fondo de medio ambiente	+ - =	0	+ - =	0
B) FONADEF	+ - =	0	+ - =	0
C) PNMCS	+ - =	0	+ - =	0
D) Otros proyectos, programas, etc	+ - =	0	+ - =	0
Promedio de puntuación (1+2+3+4)/4		0.75		0.75

• **Capital Natural**

Capital natural	Año 2010		Año 2011	
	Calidad	Puntos		Puntos
Aguas en ríos arroyos embalses	B R M + - =	0	B R M + - =	0
Diversidad Biológica (A+ B +C) / 3		2.6		3.6
A) Bosques y vegetación natural	+ - =	3	+ - =	3
B) Cantidad de frutales	+ - =	2	+ - =	4
C) Cantidad de vida animal silvestre	+ - =	3	+ - =	4
Pastos	B R M	R	B R M	B
Suelos calidad: fertilidad natural, estructura, Cantidad: erosión	B R M + - =	2	B R M + - =	4
Clima Intensidad y frecuencias (A+ B +C) / 3		2		2
A) Lluvias	+ - =	2	+ - =	3
B) Sequías	+ - =	4	+ - =	3
C) Ciclones	+ - =	0	+ - =	0
Promedio capital natural		2.3		3

• **Capital Humano**

Capital humano	Año 2010		Año 2011	
	Calidad	Puntos	Calidad	Puntos
Salud	+ - =	4	+ - =	4
Trabajo	+ - =	4	+ - =	4
Educación	+ - =	4	+ - =	4
Conocimientos	+ - =	3	+ - =	4
Habilidades	+ - =	3	+ - =	4
Promedio		3.6		4.0

• **Capital social**

Capital social	Año 2010		Año 2011	
	Calidad	Puntos	Calidad	Puntos
Cantidad de miembros en la ANAP	+ - =	1	+ - =	1
Cantidad de miembros en la CTC	+ - =	0	+ - =	0
Cantidad de miembros en la FMC	+ - =	1	+ - =	1
Cantidad de miembros en la ACPA	+ - =	0	+ - =	0
Cantidad de miembros en la ACTAF	+ - =	0	+ - =	0
Otros	+ - =	0	+ - =	0
Promedio		0.4		0.4

Evolución de los recursos en el tiempo

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

Anexo 8: Guía temática para el desarrollo de las Entrevistas a informantes clave para la realización del transecto.

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

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

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

Anexo 11 Guía temática para el desarrollo de la Entrevista con el usuario directo de la tierra

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

Anexo 12 Guía temática para el desarrollo de la Entrevista a los informantes claves sobre el Deterioro de la Tierra (DT).

¿A quién afecta la DT, quién practica o se beneficia de un manejo sustentable de las tierras y quién no (ricos/pobres, hombres/mujeres) y por qué?.

¿Cómo se relaciona la DT y el MST (prevención y restauración) con características y estrategias específicas de los medios de subsistencia (orientación al mercado, miedo al riesgo, diversificación, etc.)?

¿Cuáles son las causas socioeconómicas e institucionales más importantes de la DT, MST y el desarrollo de las tierras áridas

¿Cómo afectan las políticas a la DT, y cómo facilitan o dificultan la realización de CDT y MST?

¿Qué rol juegan el capital social, financiero y de otro tipo a nivel local como influencia en las perspectivas de uso de tierras?.

¿Qué soluciones de compromiso deben adoptar los usuarios de la tierra que afecta el balance de los bienes a los que tiene acceso, y qué efecto tiene sobre el manejo de las tierras?