



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO DE
PROCESO AGROINDUSTRIAL**

CURSO 2011-2012

**Estrategia de desarrollo del centro de producción de semilla certificada
“Guano Alto”**

Autor: Ángel Luís Antúnez Antúnez.

Tutor: MSc. Marisela Almarales Antúnez.

Rodas Cienfuegos

Junio-2012

“Año 54 de la Revolución”

PENSAMIENTO

“La caña, para representar en La Isla de Cuba el papel que hasta ahora ha sostenido, de principal elemento de producto agrícola e industrial, y de continuada fuente de riqueza, tiene que ser, en lo sucesivo, una planta realmente cultivada, o no podrá sostenerse ni sostenernos, por la mengua que la ignorancia de sus explotadores la condena”

Don Álvaro Reinoso Valdés

DEDICATORIA

- *A la Revolución por haberme dado la posibilidad de desarrollarme como profesional.*
- *A mis hijos, que son parte de mi corazón.*
- *A la persona que me hace feliz, mi esposa.*
- *A mis padres que siempre han deseado lo mejor para mí y que han sabido guiarme por el camino del conocimiento para hacerme comprender que es la única vía del éxito.*
- *A todos los que de una forma u otra han aportado su granito en la realización de nuestros sueños.*

AGRADECIMIENTOS

- *Se me hace difícil en tan poco espacio, agradecer, luego del deber cumplido a tantas personas que diversas formas me apoyaron, impulsaron y establecieron vínculos con mi vida estudiantil y laboral. A todos ellos gracias por su incondicionalidad, aún cuando no puedan estar presentes.*
- *Agradezco a mi tutor por su paciencia, colaboración por haberme brindado sus conocimientos para ponerlos en función de mi formación profesional y laboral.*
- *A quienes ni en mil vidas podría pagarles sus sacrificios y desvelos, a mis padres, a mis amigos y amigas por confiar en mí.*
- *A todos los que me quieren y a los que no, por darme la fuerza para llegar y la confianza para continuar.*

A todos muchas gracias

Ángel.

RESUMEN

Esta investigación fue realizada en el centro de semilla certificado “Guano Alto” perteneciente a la UEB atención al productor “5 de Septiembre” durante período 2010-2011 y tuvo como objetivo diseñar una estrategia de desarrollo para la unidad teniendo en cuenta los elementos técnicos-económicos fundamentales necesarios. Para la realización de la caracterización se concretaron los siguientes pasos: Visita previa a la Unidad; Detección de las limitantes técnico-productivas; Estudio y conciliación de las insuficiencias detectadas; Presentación a la Junta Directiva de la Unidad Productora de los resultados de la caracterización. Realización de taller participativo. Los principales problemas socio económicos fueron validados y sometidos a evaluación de grupo de experto obteniendo el orden de prioridad de los mismos, estos fueron: Bajos rendimientos agrícolas; Falta de semilla categorizada; Déficit de implementos agrícolas; Insuficiente motivación de los trabajadores; Pobre gestión del conocimiento; Insuficiente aplicación de la ciencia y la técnica; Mal Aprovechamiento del área potencial. Como resultado se aprobó en asamblea general de asociados, una estrategia para el desarrollo del Centro de Semilla. La caracterización del mismo constituye una guía para el conocimiento e interpretación de los problemas objetivos y sus causas y la Estrategia de desarrollo que se propone, constituye una herramienta de gran utilidad para ordenar las actividades, las cuales deben lograr el incremento de los rendimientos agrícolas y la mejora de la calidad de vida de los trabajadores

ÍNDICE

<u>INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1.2 Migración y llegada a Cuba	5
1.2.3 Desarrollo de la Agricultura	5
1.2 Factores productivos	7
1.2.1 Política Varietal	14
1.3 Establecimientos del cultivo	15
1.3.1 Preparación del suelo	16
1.3.2 Plantación de la semilla	16
1.3.3 Distancia de plantación	17
1.3.4 Distancia entre hileras	17
1.3.5 Época de plantación	17
1.3.6 Control integral de maleza	17
1.3.7 Periodo crítico de competencia	18
1.4 Características Botánicas	19
1.4.1Clasificacion científica	19
1.4.1.1 Tallo	19
1.4.1.2 Raíz	20
1.4.1.3 Hojas	20
1.4.2 Requerimiento tecnológico	20

1.5 Factores limitativos	22
1.5.1 Cultivo y fertilización	22
1.5.2 Condiciones del suelo	23
1.5.3 Evaluación de las tierras	24
1.6 Rendimiento. Concepto	25

1.7 Dirección.....	25
1.7.1 Toma de decisiones.....	25
1.7.1.1 Modelo de decisión	28
1.8 Estrategia de desarrollo	30
1.8.1 Desarrollo endógeno	30
1.8.2 El desarrollo local agrario y los lineamientos de la política económica y social	32

Capitulo 2. MATERIALES y METODOS

2.1 Localización de la unidad objeto de estudio	34
2.1.1 Ubicación	34
2.1.2 Clima	34
2.2 Caracterización de la unidad objeto de estudio relacionado con el tema de la investigación	35
2.2.1 Aspectos	36
2.2.1 Aspectos principales que hay que desarrollar	36
2.3 Identificación de los problemas y sus causas que inciden en la producción y desarrollo de la caña de azúcar en la unidad objeto de estudio.	37
2.3.1 Procedimientos para determinar el problema General (DAFO) Solución Estratégica General (OFDA) de la unidad	40
2.4 Elaboración de la estrategia de desarrollo	40

CAPÍTULO 3. RESULTADO Y DISCUSIÓN	42
3.1 Caracterización de la UBPC	42
3.1.1Sistema Organizacional	42
3.1.1.1Estructura de dirección del Centro de Semilla Certificada.	42
3.1.2.1 Cultivo fundamental	42
3.1.2 Sistema Técnico Productivo	42
3.1.2.2 Evaluación de la aptitud física de los suelos	43
3.1.2 Rendimientos cañeros	44
3.1.2 Composición de cepas	45
3.1.2 Composición de variedades en el Centro de Semilla Certificada	46
3.1.2.6Preparación de tierra	47
3.1.2 Evaluación del estado técnico de equipos e implementos	47
3.1.2.8Semilla	48
3.1.2. Actividades fitotecnias	49
3.1.2.9.1 Evaluación del enyerbamiento en el Centro de Semilla Certificada	50
3.2.2.10Riego y drenaje	50
3.1.2.9Evaluación del aprovechamiento de los fertilizantes en la caña de azúcar por el Centro de Semilla Certificada.	50
3.1.2.1 Cosecha	51
3.1.2.12 Cultivos del autoconsumo	51
3.1.3 Sub sistema capital humano	51
3.1.3.1 Componente Psicosocial	51
3.1.3.2Sistema de pago	53
3.1.4Sistema Dirección.	53

3.1.4.1 Métodos de Dirección	54
3.1.5. Subsistema Económico	55
3.1.6 Subsistema Comercialización	56
3.3 Conformación del plan de mejora encomendado a la mitigación de la incidencia negativa de los principales factores productivos en el rendimiento de la caña de azúcar en el Centro de Semilla	56
3.3 Diseño de la estrategia de desarrollo que permita mitigar la incidencia negativa de los principales factores productivos en el rendimiento de la caña de azúcar en la U.B.P.C. Cartagena	56
3.3.1 Matriz DAFO	59
3.3.1.1 Fortalezas	59
3.3.1.2 Debilidades	60
3.3.1.3 Oportunidades	60
3.3.1.4 Amenazas	60
3.2 Identificación de los problemas y las causas que inciden en la producción y desarrollo de la caña de azúcar en el Centro de Semilla Certificado Guano Alto	61
3.2.1 Identificación de los problemas y las causas	62

INTRODUCCIÓN

Con el propósito de elevar los rendimientos desde hace décadas se ha generalizado el uso de fertilizantes químicos y de productos que contaminan el medio ambiente, unido a la erosión, la intensificación de la agricultura y la mecanización han deteriorado la estructura natural de los suelos.

Los problemas ecológicos del mundo actual, el agotamiento de los recursos naturales y la necesidad de preservar la fertilidad de los suelos, con vista a alimentar una población cada vez mayor, han originado que se busquen alternativas sostenibles u orgánicas para elevar los rendimientos.

Con el continuo deterioro que esta ocurriendo en nuestro planeta, el ser humano ha comenzado, desde hace algún tiempo, a darse cuenta de que la causa de muchos de los cambios climáticos y las consecuencias derivadas de los mismos está influida por la actividad del hombre. Prácticas agrícolas inadecuadas que han afectado nuestros ecosistemas, trayendo asociado pérdidas de fertilidad en los suelos, desertificación, salinización, cambios en la intensidad y distribución de las lluvias así como la contaminación de las aguas y alimentos. La población mundial aumenta a pasos agigantados mientras que las áreas cultivables disminuyen. (Arellano, 2002).

Por otra parte la necesidad de la transformación del sector agrario ha sido planteado en diferentes foros internacionales, mientras que los modelos de agricultura convencional colapsaron atendiendo a sus consecuentes impactos sobre el ambiente y el desarrollo rural. Necesariamente, el desarrollo sostenible no puede excluir la consideración del equilibrio entre las dimensiones ecológica, económica y social. El sector agrario requiere de un proceso de transformación que considere dicha premisa. (Jimenez, 2001)

Según Estévez, Ana *et. al*, (1994). son conocidos los reportes que señalan las ventajas de los trabajos de mejoramiento, con la finalidad de incrementar la resistencia a los estrés abióticos en los cultivos. Otros autores como Altieri, (1994) refieren que hasta la fecha no se dispone de suficientes casos que permitan dilucidar los mecanismos genéticos que regulan la respuesta del cultivo, por lo cual se impone continuar los esfuerzos para lograr mayores progresos en el entendimiento de estos procesos.

En el entendimiento de estos procesos, más en la agricultura cañera que no es un cultivo protegido y está sometida de una u otra forma a estrés y la habilidad de resistirlo tiene gran importancia económica y de hecho muchos problemas agrícolas se deben a que tierras buenas existen en áreas que poseen condiciones climáticas desfavorables. (Altieri, 1994).

La respuesta del gobierno a los problemas que se presentan actualmente, ha estado matizada por profundas transformaciones que han requerido cambios esenciales. La antes mencionada transformación en el sector, requiere del paso del concepto abstracto de la sostenibilidad a que se aspira, producto de un proceso participativo y del uso de métodos científicos (Socorro, 2002).

La transformación del sector sobre la base de criterios de sostenibilidad, demanda de la modernización de la gestión y el desarrollo de herramientas que la faciliten. Lo anterior se justifica aún más por la complejidad multifactorial del proceso y la intervención antrópica sobre los ecosistemas. (Altieri, 1994).

En la actualidad la producción cañera está matizada por el predominio de bajos rendimientos agrícolas, en este sentido se manifiesta la necesidad de profundizar en el estudio del comportamiento de los elementos que caracterizan el desarrollo del cultivo (tipos de suelos, categoría de la semilla, variedad, cepa, área, entidad, edad de la plantación y otros) donde el problema científico por resolver radica en conocer los factores que intervienen e interactúan sobre el equilibrio de sus dimensiones en conflicto e inciden en el rendimiento de la caña de azúcar. (Jiménez 2000)

El MINAZ acomete un proceso de redimensionamiento y reorganización donde se impone una nueva visión a la agricultura cañera, buscando la sostenibilidad sobre la base de un amplio programa de diversificación, con valores agregados a la producción de caña que faciliten el aprovechamiento óptimo de sus potencialidades energéticas, la reducción de sus costos y el incremento de la productividad, para alcanzar la competitividad del cultivo, la producción de azúcar y derivados.

Problema de la Investigación.

No existe una estrategia de desarrollo que permita eliminar los problemas que provocan los bajos rendimientos cañeros, bajo nivel de producción de semilla y

altos costos de producción en el sistema de producción del Centro de Semilla Certificado Guano Alto objeto de estudio.

Hipótesis

La elaboración de la estrategia de desarrollo del sistema de producción del Centro de Semilla Certificado Guano Alto, permitirá incrementar el rendimiento cañero y la producción de semilla, y a su vez reducir los costos de producción.

Objetivo General

Elaborar la estrategia de desarrollo para el sistema de producción para el centro de semilla certificado “Guano Alto”

Objetivos específicos:

1. Caracterización del Centro de Semilla Certificado Guano Alto.
2. Identificar los principales problemas y causas que inciden en la producción del Centro de Semilla Certificado Guano Alto.
3. Diseñar una estrategia de desarrollo que permita mitigar la incidencia negativa de los principales factores productivos en el rendimiento de la producción de semilla en el Centro de Semilla Certificado Guano Alto.

DESARROLLO.

CAPÍTULO 1: Revisión Bibliográfica.

1. Antecedentes de la agricultura y Cultivo de la caña.

1.1 Origen de la caña de azúcar.

El origen de la Caña de Azúcar (*Saccharum .spp.híbrida*) es aún en nuestros días, un tema polémico y controvertido, aunque se acepta en general su origen asiático, la zona específica del mismo no está claramente definida. Autores tan prestigiosos como Humbert (1963), aceptan a la India como centro de origen y citan las observaciones de los escritos de Alejandro Magno, los que en el año 327 a.n.e. anotaron que en el subcontinente indio "... los naturales del país chupaban unas cañas que producían miel sin la intervención de las abejas.

Todas las observaciones referentes al lugar de origen de la caña de azúcar, citadas anteriormente, se basan en versiones recogidas de la tradición oral y sin ningún basamento científico.

El eminente científico Ruso I.Vavilov desarrolló su teoría, hoy mundialmente aceptada, sobre los centros de origen y dispersión de las especies, en la misma, Vavilov afirma que el centro de origen y dispersión de cualquier especie es aquel lugar donde se encuentra el mayor número de especies o individuos creciendo espontáneamente.

Según Naranjo (2003) se plantea que tomando como base sólida los descubrimientos de Vavilov, se ha procedido a determinar no sólo el lugar de origen de la caña de azúcar, sino además su evolución como especie.

Humbert (1963) consideró que la caña de azúcar desde su centro de origen y dispersión, fue llevada a Persia y a Egipto a través de las invasiones árabes, con las que se extendió por el mar Mediterráneo a principios del siglo XII.

La llegada de la caña de azúcar al sudeste de Asia, la Melanesia, el Medio Oriente y algunas partes del norte de África, estuvo acompañada de la poliploidización y la hibridación espontánea. Al mismo tiempo, algunas formas de *Spontaneum* quedaron aisladas en Nueva Guinea, donde la selección y la integración eran afines, como el *Miscanthus*, fueron supuestamente los que originaron el desarrollo de las nuevas especies, tales como *S.robustum* y quizás *S.officinarum*. (Brades 1950)

En el proceso antes señalado, ha estado envuelta una presión muy marcada para incrementar el contenido de sacarosa. Esto pudo haber estado asociado muy fuertemente con la supervivencia de los tallos y su resistencia a las condiciones adversas del clima (Bull y Glasziou, 1963).

Además del centro de origen y diversificación primario anteriormente citado, es probable que otros centros secundarios se desarrollaran a lo largo de las rutas de migración, que se crearon como consecuencia de los conflictos locales y las relaciones comerciales lo que provocó que valiosos clones de *S.officinarum* se dispersaran por toda la polinesia y el sudeste asiático. Estos centros secundarios de diversificación permitieron las hibridaciones naturales entre el *S.officinarum* y el *S.spontaneum*. Probablemente en el norte de la india, lo que dio como resultado la aparición más tarde de la especie conocida por *S.Sinense* que fue ampliamente cultivada hasta épocas bastantes recientes tanto en el norte de la india como en China . (Bull y Glasziou, 1963)

En los albores de este siglo, la industria del azúcar fue altamente fortalecida por el descubrimiento de híbridos naturales resistentes. Una posterior hibridación controlada, primero en Javas (isla del archipiélago malayo situada en el sur de Indonesia) y después en la india propicio el tránsito a nuevas variedades que rápidamente reemplazaron al *S.officinarum*, y que en la actualidad son aún importantes en la progenie de los modernos cultivares de Caña de Azúcar (Bull y Glasziou, 1963)

1.1.2. Migración y llegada a Cuba

Desde Europa la caña fue introducida en América por Cristóbal Colon, en su segundo viaje (1493), y plantada por primera vez en la isla La Española y fue introducida en Cuba poco después del descubrimiento, y durante el período en que Don Diego Velásquez era gobernador.

1.2.3. Desarrollo de la Agroindustria Azucarera en Cuba.

Después de la entrada de la caña en Cuba, la industria del azúcar no se estableció, como tal. Hasta pasados varios años. El desarrollo de la producción azucarera durante los 2 siglos posteriores fue muy lento y se efectuó en trapiches muy rudimentarios, movidos por fuerza animal (Barrios, 1998). Este autor brinda una panorámica del desarrollo de la industria azucarera hasta 1860.

Diversas son las fechas que citan en relación con la aparición de la industria del azúcar en Cuba. El 3 de marzo de 1576, fue publicada en España una real cédula, que concedía licencia para la fundación de un ingenio para fabricar azúcar de caña, a favor de Jorge Díaz, al que se le otorgaban tierras para esos fines en las márgenes del río La Chorrera. Se dice que, en 1595, Vicente Santa María estableció la primera fabrica de azúcar que existió en La Habana. (Reinoso 1875)

Otros señalan el año 1596 como la fecha de instalación del primer ingenio para fabricar azúcar de caña, por Germán Manrique de Rojas, en La Habana. Lo cierto es que fue alrededor de esa fecha que los primeros ingenios se dedicaban a la elaboración de raspadura y melado. Se puede decir que, en esta centuria, quedó realmente establecida la industria azucarera.

En la zona de Cienfuegos surge y se desarrolla entre la década de 1830 y finales de 1850. Puerto de embarque: Jagua o Cienfuegos. Producción máxima de azúcar alcanzada por zafra: 9 % del total isla (1859(48 200t).) Resulta la zona de desarrollo azucarero mas joven en el siglo XIX. Este desarrollo en gran medida estuvo ligado a la persona del llamado creso cienfueguero: Tomás Terry. Ya para las dos últimas décadas del siglo antes señalado se convierte en la cuna del nacimiento masivo del Ingenio Mecanizado. La ciudad capital de esta jurisdicción es fundada en 1819. En el siglo XX la zona cienfueguera, como una de las regiones de la provincia de Las Villas, alcanzó un destacadísimo lugar a nivel del país en lo relativo a la eficiencia fabril azucarera. Sus rendimientos y recobrados en azúcar sentaron pautas en la isla.

La zona cienfueguera tiene similitud con la zona Trinitaria, en cuanto se refiere a ubicación geográfica (en la costa sur, lejos de la capital y con una magnífica bahía) y la posibilidad de comercio (muchas veces de trueque con el contrabando) con el resto del caribe, sin embargo, supera a Trinidad en amplitud de terrenos útiles para el cultivo de la caña, ello queda ratificado por los altísimos rendimientos en azúcar a través de la historia.

En la provincia de Cienfuegos se inserta la estrategia del MINAZ de mejorar la tecnología en la industria azucarera y se proyecta la construcción de una nueva fábrica de azúcar, en el año 1975 se comienza el movimiento de tierra para su construcción, quedando concluida su fabricación en el año 1981 con nombre de

Complejo Agroindustrial 5 de Septiembre, comenzando sus operaciones fabriles, esta industria fue creada con una capacidad de molienda de 6900 t de cañas diarias y una producción de azúcar de 941 t.

Por la caída del campo socialista y el déficit de recursos en la industria se realizan transformaciones en el sector, con la Tarea Álvaro Reynoso, reduciendo su capacidad a 4600 t diarias y una producción de azúcar de 400 t, que es la que existe actualmente, también se están realizando mejoras en la fábrica para aumentar estas capacidades, y realizar un incremento en la producción.

1.2 Factores Productivos que afectan el rendimiento de la caña de azúcar.

La resistencia ante condiciones ambientales adversas constituye uno de los principales objetivos del mejoramiento genético actual. Según Jorge y Bernal (2002), en este sentido el programa de mejora contempla entre sus objetivos dotar a la producción azucarera cubana de un grupo de nuevas variedades de alta resistencia y adaptables a las principales regiones cañeras del país que incluyen variedades:

- Tolerantes a suelos de deficiente drenaje interno.
- Para zonas de bajas precipitaciones y mal distribuidas.
- Para suelos pobres y secantes.

En Cuba existen condiciones apropiadas para la adopción de la Agricultura de Precisión (AP), como tecnología para lograr incrementos productivos, entre los cultivos y actividades donde actualmente se está aplicando dicha tecnología en el país, se encuentran los siguientes:

- La caña de azúcar (principal cultivo del país) que cuenta con un grado de mecanización alto y ocupa grandes extensiones de tierra, por lo que muestra características espaciales muy similares a los cultivos en los que se aplica la AP a nivel mundial.

Los adelantos tecnológicos surgidos en los últimos años propiciaron la introducción de cultivos resistentes a diferentes condiciones existentes en los distintos sistemas productivos han ampliado la lista de transformaciones biotecnológicas que revolucionaron el mercado de semillas en los últimos meses del milenio, ya que los cultivos obtenidos a partir de la Biotecnología provocan incrementos de rendimiento,

sobre todo en áreas de riego o de ambientes con suelo de alta productividad, pero además aseguran mejores éxitos productivos en regiones de menos condiciones para la producción cañeras.

Los recursos naturales constituyen una de las condiciones indispensables en la producción de bienes materiales, sin ellos el hombre no puede desarrollar las actividades productivas y de servicios ni satisfacer sus necesidades vitales; entre los más utilizados actualmente por el hombre se encuentran los minerales, los bosques, las aguas, los suelos y los animales.(Hassan. 2005)

El manejo sitio específico (MSE) reconoce que la extensa variabilidad espacial en propiedades del suelo y productividad de los cultivos es la norma más que la gran mayoría de los lotes (Mulla, 1997), su objetivo es identificar, caracterizar y manejar las limitaciones productivas, económicas y ambientales más relevantes en cada sitio y tiempo determinado, mientras que su mayor desafío, lo constituye el determinar los factores que están espacial y temporalmente limitando la producción y afectando el ambiente.

El significado de la palabra "sustentabilidad" ha sido debatido durante un largo tiempo, originalmente el término se comenzó a usar para referirse a las tecnologías agrícolas e industriales que reducían o prevenían la degradación ambiental asociada con la actividad económica. (Hartwick, 1987) definen la sustentabilidad en términos económicos, como "la habilidad de mantener constante el consumo o la productividad a través de la sustitución entre los recursos naturales y otras formas de capital creados por el hombre en el proceso productivo". La definen en términos ambientalistas, afirmando que "el capital natural y el capital hecho por el hombre se complementan mutuamente y que como el capital natural es el factor limitante de la producción, debe ser preservado".

Hoy en día, la sustentabilidad se asocia a una consideración holística -integradora- de los impactos económicos, ambientales, y sociológicos de cualquier tipo de desarrollo (Caffey et al., 2001) y se mide por indicadores de sustentabilidad.

Uno de los desafíos que enfrentan tanto agricultores como extensionistas e investigadores, es saber en qué estado de salud se encuentra el agro-ecosistema después de iniciada la conversión a un manejo agro-ecológico. Especialistas en

agricultura sostenible han ideado una serie de indicadores de sostenibilidad para evaluar el estado de los agro-ecosistemas (Gómez et al, 1996).

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 agro-ecosistema (Maser et al; 1999)..

Muchos agricultores poseen sus propios indicadores para estimar la calidad del suelo o el estado fitosanitario de su cultivo, entre estos se destacan: plantas indicadoras, (ejemplo indicadoras de la acidez o infertilidad de suelos), la presencia de lombrices de tierra como indicador de un suelo vivo, el color de las hojas refleja el estado nutricional de las plantas, es decir, que en cualquier lugar se podría compilar una larga lista de indicadores locales, pero el problema radica básicamente en que muchos de estos indicadores son específicos de sitio y varían de acuerdo al conocimiento de los agricultores o a las condiciones de cada lugar, lo que hace resulte difícil el realizar comparaciones entre áreas productivas a partir de que los resultado proceden de indicadores diferentes.(Lal, 2004).

Con el objetivo de superar esta limitante, se propuso por la FAO 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, independientemente de la diversidad de situaciones que existen en las diferentes fincas de la región diagnosticada (FAO, 2004).

En este sentido refieren a los Sistemas de producción agrícola como un conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias que ha sido establecido por los productores para garantizar la producción como resultado de la combinación de los medios de producción (tierra y capital) con la fuerza de trabajo disponible en un entorno socioeconómico y ecológico determinado.

Las características de estos elementos constitutivos permite analizar la estructura del sistema de producción en sus tres niveles: empresarial, finca y campo. A su vez considerar la influencia del entorno sobre el mismo y a las estrategias productivas para dentro de un todo y es por lo que en esta investigación nos referimos en el sentido más amplio solamente como Sistema Productivo y se asume como tal :

como un conjunto de manejos o prácticas agropecuarias que al actuar en forma más o menos articulada, definen los niveles productivos y de eficiencia que puede alcanzar en una explotación agrícola (Smith, 1999), tomando de los sistemas de producción cañeros el resultado de la interacción de los factores técnicos y los de gestión, variables estas que junto a otras se convierten en factores manejables por el productor y que son considerados como los factores productivos y por lo tanto, es muy importante identificar dentro de cuáles ejercen una acción más determinante en la productividad de los sistemas productivos agrícolas.

Los factores productivos: los clásicos señalan que estos eran la naturaleza, el trabajo y el capital, pero actualmente, se considera que son cinco los factores productivos, ya que a los tres ya señalados se han agregado como tales, la empresa y el estado (Blackmore. 1994).

Los factores pueden ser clasificados en originarios (por ejemplo el factor naturaleza) y derivados (el capital), según existan en la naturaleza o deban ser creados por el hombre, y también, pueden ser simples, si existen, en forma independiente de otros factores productivos (el trabajo), o serán compuestos, si se originan de la combinación de dos o más factores productivos (la empresa) (Hassan. 2005)

Factor naturaleza. Es un factor productivo originario, ya que no depende de algún otro y está representado básicamente por la tierra, la flora y la fauna, los recursos hídricos, las riquezas del subsuelo y los fondos marinos, como también las fuentes de energía e incluso el clima (Jehan. 2003).

En el caso de este factor productivo, la producción transforma los medios que proporciona la naturaleza a través del trabajo humano, que a su vez se apoya en los bienes de capital (OECD. 2001.)

Los diversos elementos que integran el factor naturaleza tienen una distribución espacial muy desigual influenciados en gran medida por las condiciones climáticas, donde las fuerzas naturales carecen de uniformidad y son formas de energía que transformadas, dirigidas y controladas a través del trabajo humano, cooperan con dicho factor en el proceso productivo (Scholes. 2005)

Factor trabajo. El trabajo constituye una capacidad inherente al ser humano, ya que todo ser humano tiene capacidad para trabajar y las utilidades resultantes de este trabajo representan la base de poder que el hombre ejerce sobre el medio. Es un

factor originario porque existe con anterioridad a un acto previo de producción y es simple porque no está integrado por otros factores. Partiendo del hecho de que sin trabajo no puede haber producción de utilidades, justifica que este sea el factor principal dentro del proceso productivo, ya que la acción consciente del trabajo somete a este proceso a la utilización de los factores naturaleza y capital. De acuerdo a la naturaleza del trabajo, se puede clasificar en trabajo de invención, de organización, de dirección y de ejecución. (EUREPGAP. 2004)

1. Trabajo de Invención: encierra un grado de creación, requiere del uso de facultades intelectuales, se traduce en obras de arte, progreso científico y perfeccionamiento técnico.
2. Trabajo de Organización: semejante al de dirección, determina las bases estructurales y funcionales de la empresa. Dispone las partes de un todo coordinadamente para obtener el mayor rendimiento conjunto. Debe ser permanente.
3. Trabajo de Dirección: orienta, coordina y controla a la empresa y mientras mayor es la dimensión de la misma, más se debe dividir y especializar. Cuando la empresa crece, la dirección puede ser técnica, comercial y financiera.

Para el desarrollo de la presente tesis se asume como factores productivos a las variables que intervienen en un sistema productivo agrícola, las cuales no todas son controlables por el productor, lo que conlleva a que tanto las operaciones como los manejos que se desarrollan dentro de dicho sistema deben ajustarse a su vez, a los sistemas biológicos, climáticos y de mercados (Muchnick , 2000).

Entre los factores productivos referidos se encuentran los siguientes:

- Recurso suelo. En relación con la importancia de este recurso para la producción de cultivos varios y la sostenibilidad alimentaria en general, se demanda tener en cuenta aspectos tales como:
 1. Es el principal recurso involucrado en el proceso productivo agropecuario.
 2. Programar adecuadas medidas de mejoramiento y conservación, entre las que se destacan: rotación de cultivos, manejo de la fertilización, los sistemas de riegos, preparación de tierra, entre otras.

Los estudios de clasificación de los suelos comprenden la caracterización de sus propiedades tales como: profundidad, color, textura, estructura y composición físico-química, con los cuales se realiza la clasificación de este recurso. El resultado que se deriva de esta clasificación de conjunto con las características climatológicas, los resultados de los estudios de los factores limitantes de los suelos y de evaluación de las tierras, son elementos fundamentales a tener en cuenta para la ubicación de los cultivos en las diferentes áreas, así como para la disposición de los recursos disponibles para la producción cañera, aspecto este de gran significación para la adquisición de tecnologías de avanzada y la aplicación de las alternativas de la agricultura de precisión en sistemas productivos.

Todos estos factores modulan la productividad de los suelos, sin embargo la introducción de tecnologías en los sistemas productivos agrícolas no siempre son consideradas desde esta perspectiva.

- **Recurso Humano.** Actualmente el factor humano ha adquirido mayor relevancia dado a las exigencias sobre calidad impuestas por el desarrollo, las que para su cumplimiento requieren de un adecuado nivel de capacitación, especialmente de los productores con mayor vínculo a la producción cañera. De forma tal, que en los países en vías de desarrollo es imprescindible estrechar la relación recurso humano / cantidad de producto (Gemines, 2000).

Es necesario señalar que el recurso humano en el sector agropecuario requiere de un alto esfuerzo para su desempeño, y de modo general resulta no satisfactoriamente remunerado, por lo que para incentivar la captación y permanencia de esta fuerza laboral (sobretudo calificada) se deben establecer otras formas de estimulación laboral atemperadas a las nuevas exigencias y condiciones de este sector, dentro de las que debe incluirse el trabajar de forma sistemática por la introducción de tecnologías de avanzadas con la consiguiente automatización de actividades de los sistemas productivos, que inducirá el clima de desarrollo técnico/profesional necesario para el fomento y estabilidad de la fuerza calificada y por ende, para el desarrollo del sistema productivo.

- **Recurso Clima.** Este es un factor que influye de forma directa en la formación de los suelos, en la regionalización de los cultivos y en su manejo, definiendo

por ejemplo actividades como: fecha de siembra, formas de laboreo, prácticas de mejoras y de conservación de suelos, el uso de variedades de cultivos, entre otros aspectos.

Es un factor externo de los sistemas productivos que no depende del hombre por lo que se considera un factor productivo NO CONTROLABLE, pero el contar con un adecuado conocimiento del comportamiento de sus variables permite su manejo como un recurso más de la producción agrícola.

A través del tiempo se ha podido comprobar la estrecha relación entre el rendimiento de los cultivos y las variables climáticas simples asociado esto a la zonificación agro-ecológica de los mismos, por lo que cada vez se hace más visible la necesidad de implementar modelos predictivos climáticos donde se determinen homogeneidad agro-climática de sistemas agrícolas y que a su vez faciliten la correlación del comportamiento de las variables climáticas con las necesidades de los cultivos para la obtención de mayores y mejores resultados agrícolas.

La zonificación agro-ecológica de los cultivos puede tomarse como punto de referencia para evaluación de los sistemas productivos cañeros y es un aspecto a considerar en el desarrollo de esta investigación.

- **Recurso Agua.** Uno de los factores que determinan el potencial agrícola de una zona es la disponibilidad de agua, ya que sus excesos y deficiencias repercuten de forma directa en la producción cañera. La importancia del agua para uso agrícola radica en su influencia sobre el desarrollo y fisiología de las plantas, disolviendo los nutrientes contenidos en el suelo y sirviendo como medio a través del cual estos últimos entran a las plantas y se mueven por todos los tejidos de ella, también el agua es imprescindible en la fotosíntesis y contribuye a uniformar las condiciones térmicas de la planta y por consiguiente, la velocidad de reacciones bioquímicas.

El objetivo central de cualquier programa de mejoramiento de un cultivo de importancia económica, es la liberación de variedades más productivas y resistentes a las principales plagas y enfermedades que los afectan (Bernal et al, 1997). La caña de azúcar no ha estado al margen de estos objetivos por lo que innumerables esfuerzos y resultados se han logrado en ese sentido.

En el contexto de la agricultura cañera cubana, con la creación de Instituto Nacional

de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA) en 1964 por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, los resultados más relevantes se han obtenido en el crecimiento de las variedades nacionales y en la composición varietal del país, sí en 1943 solo el 2% del área cañera nacional era ocupada por variedades cubanas, en 1979 ya se había cubierto el 36%, para a partir de 1996 ocupar más del 90%.

Otras líneas del mejoramiento genético de la caña de azúcar en el país, han sido la obtención de variedades de alto contenido azucarero, siendo reportada esta como una tecnología con relevante incidencia en el crecimiento de la rentabilidad, productividad y sostenibilidad de la producción azucarera, ya que la transformación en que se encuentra enfrascado el sector, condiciona cambios drásticos en la política de obtención de variedades a causa de que la reducción del área agrícola presupone contar con variedades de alto contenido azucarero (González et al, 2001).

El comienzo temprano de la estación de cosecha de la caña, está determinado principalmente por su contenido de azúcar. La introducción a la práctica productiva de variedades con un contenido de sacarosa relativamente alto durante los meses de noviembre y diciembre, no solo significa la posibilidad de garantizar un comienzo temprano y estable en ese período tan problemático respecto al comportamiento azucarero, sino que como consecuencia de ello se obtienen beneficios económicos adicionales por concepto de una más eficiente utilización de la infraestructura involucrada en la cosecha , transporte y operaciones de molienda en la industria (Cox et al.,1990).

No existen dudas acerca de que el aumento y (o) disminución de los rendimientos en las áreas cañeras se encuentra estrechamente relacionado con el éxito o fracaso de las variedades predominantes (Matsuoka, 1991) , el no disponer de la semilla adecuada , la mala preparación del suelo , atenciones culturales deficientes , mala ubicación de las variedades , carencia de riego y fertilizantes e incluso un desfase continuo con disminución del promedio edad y aumento del área que se lleva a zafra , traen como resultado una progresiva disminución de los rendimientos agrícolas(Ábranles y Cabrera ,1994)

1.2.1. Política varietal.

En Cuba hasta la primera mitad de siglo XX la variedad de caña de azúcar

nombrada “Criolla”, fue la primera introducida, y permaneció desde 1511 hasta 1799 en el 100% de las áreas cultivadas y como variedad importante hasta 1820 ocupando el 40% del área cañera nacional siendo esta la única variedad que se había conocido desde que se establecieron los ingenios.

A finales del siglo XVIII fue introducida la variedad “Othaití” ó “Caña Blanca”, que en poco tiempo pasó a ser la preferida de los productores, ya que contenía jugos muy ricos en sacarosa y de alta pureza ocupando durante el período de 1780 hasta 1835 entre un 60% y un 80% del área cañera nacional.

En 1930 la variedad M13 – 18 y en 1935 la PPQK, las primeras obtenidas en Cuba y en ser cultivadas a escala de producción, rompieron con la dependencia exclusiva de 419 años de variedades extranjeras.

A partir del triunfo revolucionario, en 1961 se realizó el primer Censo de Variedades existentes en el área nacional, reportándose 62 variedades, de las cuales 47 eran extranjeras (Jorge et al, 1997).

Las tendencias actuales en el mundo referentes al uso y manejo de variedades en la agricultura cañera se han traducido en:

1. Soporte científico a cambios en las estrategias de los programas de mejora y selección.
2. Nuevos enfoques en las políticas varietales.

Los cambios o nuevos enfoques en las políticas varietales más notables son:

1. Tendencia a la explotación simultánea de numerosas variedades regionales.
2. Reducción de los porcentajes límites a ocupar por las variedades principales.
3. Reducción de los ciclos de explotación comercial y acortamiento del plazo medio de sustitución de las viejas variedades.

1.3 Establecimiento del cultivo.

La caña de azúcar es una planta perenne, su ciclo se prolonga por varios años para cosechar una vez en planta, una en soca y cuando menos tres de retoño condición que obliga a permanecer varios años en el terreno, por lo que resulta importante que el suelo donde se vaya a plantar la caña esté desmenuzado correctamente hasta la profundidad conveniente.

1.3.1. Preparación de suelo.

Tradicionalmente, se ha mantenido como tecnología de trabajo la utilización de arados de discos para la rotura e inversión del prisma, alternados con las gradas pesadas, medianas y ligeras. De acuerdo al tipo de suelo también se le da uso a subsoladores, los cuales se emplean antes de comenzar la rotura con arados de discos.

Además se comenzó a utilizar una nueva tecnología de preparación de suelos con escarificadores pesados sin inversión del prisma a tierra.

Otro implemento que ha incrementado su uso en los últimos años, es el Land Plane, su labor es de vital importancia para el trabajo de las combinadas y para el riego y drenaje que son tan fundamentales o para el desarrollo de la agricultura cañera.

En general las formas en que hoy se prepara el suelo comprenden tres tecnologías básicas: laboreo total con inversión del prisma realizado con equipos tradicionales y sus diferentes combinaciones, arados y gradas del disco; laboreo total sin inversión del prisma contempla la utilización de arados de cincel o subsoladores con saeta de corte horizontal, que fragmentan el suelo sin realizar movimiento en ningún sentido ; y laboreo localizado , mecánico o químico limitado a la zona donde se desarrolla el sistema radical ,dejando el resto del área para procesarla durante el cultivo(Cuellar ,2003).

1.3.2. Plantación de la semilla.

Uno de los eslabones de la cadena en el trabajo de la maquinaria cañera que se encuentra muy débil todavía es el proceso de la siembra mecanizada, ya que las máquinas con que contamos hasta el momento, aunque realizan la labor, poseen todavía algunos inconvenientes mecánicos y agro-técnicos.

A partir de esta situación, y teniendo en cuenta experiencias en otros países, se comenzó a trabajar en un sistema de siembra mecanizada que partiendo del corte de la semilla, finalice en el tape de las mismas.

Según Cuellar, et col (2003), la semilla debe ser rigurosamente seleccionada y tener el máximo de vigor, colocándose sobre un lecho mullido, con un contenido adecuado de humedad y a unos 30cm si la profundidad efectiva lo permite, el tape debe ser

con una lámina de suelo compacta de unos 5cm de espesor para evitar la desecación.

1.3.3. Distancia de plantación.

Las cañas cultivadas con el objeto de que desempeñen por completo todas las funciones armónicamente encaminadas a producir el mayor número de tallos robustos y sacarinos, deben encontrarse situadas a las distancias oportunas, para que sin pérdidas de terreno y sin desperdicio de mano de obra, puedan sus raíces recorrer la extensión de suelo en que se hallen todos los elementos exigidos por sus órganos (Reynoso, 1862), citado por Cuellar (2002).

1.3.4. Distancia entre hileras o surcos.

El ancho de las distancias entre hileras se basa en datos de rendimientos, instalaciones de regadío, facilidad de operación de los equipos y el corte donde los datos de rendimiento deben ser el factor determinante a causa de que a las otras operaciones pueden modificarse si el tonelaje de caña adicional justifica los cambios por tanto el manejo de las distancias de plantación es una de las vías para elevar los rendimientos en cualquier cultivo económico (García, 1998).

1.3.5. Época de plantación.

En Cuba se conocen tres épocas principalmente de plantación:

1. Enero a Abril o siembra de medio tiempo.
2. Primavera: se ejecutan entre mediados de Abril y finales de junio.
3. Frío: las que se realizan entre julio y diciembre.

1.3.6. Control integrado de Malezas.

Las malas hierbas o malezas, reducen la producción de caña, hacen más difícil la cosecha, aumentan el contenido de materias extrañas y reducen el ciclo de vida de las plantaciones. La competencia de las malezas en los primeros cuatro meses de la plantación puede reducir la producción de azúcar entre 0.75 y una tonelada por hectárea cada 15 días de competencia libre o sin control. Las pérdidas de cosecha que ocasionan generalmente están entre 33 y 66 %, pudiendo ser muchos mayores y hasta totales si la competencia es permanente.

Pero el control de las malezas solo es efectivo si se conocen las especies presentes, se emplean medidas preventivas de manejo, y se combina el control manual, mecánico y químico con el empleo de prácticas agronómicas conocidas (Díaz, 1996; Díaz y Labrada, 1999).

Presencia de poblaciones de malezas.

Cañaverales sometidos a altas poblaciones de malezas, deben ser renovados más rápido que los que no tienen competencia, ya que dichas plantas nocivas no permiten un ahijamiento uniforme en los retoños.

El aumento en el porcentaje de materias extrañas, al cosechar un campo con malezas, se está llevando una cantidad considerable de materia vegetal que no es caña, lo que afecta los rendimientos industriales y el recobrado.

Menor aprovechamiento de los fertilizantes, las malezas están mejor capacitadas para absorber los nutrimentos principales (nitrógeno, fósforo y potasio) que el cultivo, por lo que en muchos casos estas plantas aprovechan más del 45 % del fertilizante aplicado.

1.3.7. Período crítico de competencia.

En caña de azúcar el período crítico de competencia se extiende desde la brotación o corte hasta el cierre del campo o completamiento del ahijamiento. Este período dependerá de varios factores entre los que se encuentran:

La variedad.

Número de cortes.

Población del campo.

Condiciones ambientales.

Distancia de plantación.

Especies de malezas presentes, etc.

Las especies de malezas que aparezcan después del período crítico no tienen efecto significativo directo sobre el rendimiento, pero si constituyen un factor que interfiere en la cosecha, sobre todo si se trata de plantas arbustivas o bejucos.

1.3.8. Aprovechamiento de los fertilizantes químicos.

En el aprovechamiento de los fertilizantes inciden otros factores, que dependen en gran medida del hombre, como las prácticas de manejo del suelo, las labores culturales complementarias, métodos y momentos de aplicar los fertilizantes y las fuentes empleadas. El desconocimiento u omisión de estos factores, provoca pérdidas por diferentes vías, que en ocasiones se plantea, que puedan llegar al 50% del nitrógeno, hasta el 80% del fósforo y el 60% del potasio.

1.4. Característica Botánicas de la Caña de Azúcar.

1.4.1. Clasificación científica.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Orden Liliopsida

Subclase: Commelinidae

Clase: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Andropogoneae

Género: Saccharum

Especie: spp Hibrida

1.4.1.1. Tallo.

La caña de azúcar desarrolla dos tipos de tallos: el subterráneo, denominado rizoma, que es el de tipo definido o determinado, y el tallo aéreo, que es el que se aprovecha para la extracción del azúcar alcanzado entre 3 y 6m de altura y 2 y 5 cm. de diámetro.

Según Fernández y col., (1983) el tallo está formado por fitómeros o unidades morfológicas de hoja y canuto que poseen una yema y por tanto cada una de estas unidades tiene función de propagación agámica.

Según Narango (2003) el tallo de la caña se desarrolla a partir de las yemas de otro tallo que haya sido colocado en condiciones favorables, mediante la propagación asexual o vegetativa usual. Esta por medios de trozos de tallos (Estacas y

propágalos) que contiene una o más yemas cada uno, estas yemas pueden desarrollarse y dar paso a la formación de un tallo, que se denomina tallo primario; este a su porción basal, lo que provocará la formación de otros tallos, los llamados tallos secundarios. Este proceso se repetirá de forma interrumpida hasta que las condiciones del medio lo permitan. El factor de mayor influencia en este proceso es la luz solar.

1.4.1.2. Raíz.

Las raíces de la caña pueden originarse en los primordios radicales de la estaca plantada también en los primordios radicales correspondiente a los fitómeros del rizoma; además disponen de otra vía de ramificación, la del periciclo. Todas estas posibilidades dan origen a raíces que son morfológicamente distintas., las raíces que brotan de la estaca se denominan raíces transitorias; son delgadas y muy ramificadas y las raíces que brotan de los anillos radicales inferiores son gruesas, carnosas, blancas y menos ramificadas .A medida que las raíces de brote van saliendo de los anillos radicales superiores, se van haciendo más delgadas (Fernández et col ,1983)

En los suelos muy sueltos, la mayoría de las raíces (de 90 a 95) se encuentran en los primeros 60cm. En Cuba, estudios realizados por Espinosa(1980), determinaron que más del 70% del sistema radical de la caña se encuentra en los primeros 30 a 40cm del suelo, y que la cantidad de raíces esta negativamente correlacionada con la densidad aparente del suelo, en los suelos compactos y pobres, las raíces serán más gruesas, cortas y poco ramificadas.

1.4.1.3. Hojas.

Las hojas de la caña de azúcar se articulan en cada nudo sucesivo y en posición alterna a todo lo largo del tallo. La hoja está formada por dos partes que están perfectamente articuladas entre sí: Limbo o lámina y vaina (Fernández y col ,1983)

1.4.2. Requerimientos ecológicos.

La caña de azúcar presenta exigencias climáticas diferentes en sus diferentes etapas del ciclo vegetativo; las altas temperaturas y la abundancia de humedad favorecen el crecimiento y las bajas temperaturas y el déficit de humedad favorecen la maduración. La acción de los diferentes factores climáticos que inciden sobre una

zona determinada definen las etapas del ciclo vegetativo de la planta caña y los resultados finales (Humbert; 1979).

En cuanto a los factores climáticos Del Toro y col. (1985), plantean que la brotación es optima de 26-32⁰C, el ahijamiento entre 25y 32⁰C, el crecimiento entre 25-30⁰C, la maduración se favorece por debajo de 20⁰C. La humedad elevada afecta la maduración, favorece el ahijamiento y el crecimiento, es muy perjudicial el exceso en todas las fases. La luz no tiene influencia sobre la brotación de las yemas plantadas, pero estimula el ahijamiento o brote de las yemas del rizoma, si es fuerte favorece el crecimiento y la maduración, esta última porque reduce el agua de constitución.

Reinoso (1878), define en su ensayo a la caña de azúcar como una planta de regadío. Al respecto se han desarrollado numerosas investigaciones. Fonseca García (1987), al definir las necesidades de agua para épocas de plantación y corte en el occidente de Cuba, concluyeron que existió un efecto determinante de las épocas de plantación y corte sobre la evapotranspiración real, la lluvia aprovechable y el número de riegos.

Un aspecto relevante para la producción cañera lo constituyen las características climáticas. Por su importancia se destacan las siguientes variables: el volumen y distribución anual de las precipitaciones, el efecto combinado de la evapotranspiración y la temperatura cuyas incidencias en el régimen hídrico de los suelos son determinantes y explican en muchos casos la variabilidad de los rendimientos cañeros por cepas(Colectivo de Autores, 2002).Según ellos el análisis de estos factores en cada Empresa azucarera nos permite delimitar cuatro grandes zonas climáticas con un diferenciado comportamiento:

Zona Húmeda: caracterizada por 2 períodos, uno húmedo, lluvioso y caliente entre mayo y octubre que alterna con un período relativamente seco y cálido entre noviembre y abril.

Zona Semihúmeda: Similar a la anterior, pero con una tendencia a una etapa poco lluviosa entre los meses de julio y agosto, así como una mayor sequedad en el período noviembre-abril.

Zona Semihúmeda de verano seco: se pueden distinguir 2 períodos secos, uno cálido entre diciembre y abril y otro caliente entre julio y la primera quincena de

septiembre, que alternan con etapas semihúmedas con tendencia a concentrarse la mayores lluvias entre septiembre y la primera quincena de noviembre.

Zona Semihúmedo de invierno: similar a la anterior, pero con una mayor pluviométrica entre los meses de octubre y diciembre, durante la temporada cálida.

1.5 Factores Limitativos de la Caña de Azúcar.

1.5.1. Cultivo y Fertilización.

Con la introducción de las combinadas para la cosecha de caña, partiendo de experimentos de trabajo que tenían otros países, fundamentalmente Australia, se procedió a la introducción de un conjunto de implementos que llamamos la “Familia de Cultivo”, persiguiendo con esto dar cumplimiento a un grupo de exigencias agrícolas que se planteaban como necesarias para poder lograr los aumentos de rendimientos en todas las áreas de retoño quemados.

Este grupo de implementos formado por: Destoconador, Rastrillo, Escarificador Ligero, Cultivador – fertilizador y Grada Múltiple. Estos van cumpliendo cada uno por separado, un objetivo determinado y es por eso que aunque por costumbre se le sigue denominando “Familia de Cultivo”, esto no es en realidad una secuencia rígida, sino que cada uno cumple una labor independiente.

Analizando el trabajo de cada uno de los implementos, tenemos que:

Destoconador: tiene como objetivo eliminar los tocones altos dejados por una mala operación de corte, así como emparejar los surcos.

Rastrillo: Tiene como objetivo eliminar los restos de cosechas que se encuentran en el campo, facilitando la labor de los restantes equipos y las futuras aplicaciones de herbicidas.

Escarificador: Ligero: tiene como objetivo la eliminación de la compactación que se produce entre hileras de caña por el paso de los medios mecánicos fundamentalmente, durante el transcurso de la cosecha.

Cultivador – Fertilizador: Tiene como objetivos principales la de fertilizar, cultivar el camellón y el narigón de la caña. Además, puede utilizarse para el cultivo de cañas nuevas; en este caso, mejora la calidad de la labor cuando se sustituye su reja por una de barrera.

Para el trabajo de este equipo es necesario que haya pasado el escarificador ligero previamente, de lo contrario puede presentarse alguna rotura y la calidad de la labor no es aceptable.

Grada Múltiple: Tiene como objetivo eliminar la mala hierba, así como mullir el suelo creando condiciones para la aplicación del herbicida; también con ella creamos el “acamellonamiento” del surco para un mejor corte con la cosechadora de caña.

Aplicación de Herbicida: Tiene como objetivo hacer las aplicaciones de productos pre – emergentes, Post - emergentes y post - pre - emergentes, con vistas a controlar las malas hierbas. Para estas aplicaciones utilizamos máquinas asperjadoras agregadas a tractores, mochilas para aplicación manual, también la aviación en áreas de gran extensión.

1.5.2. Condiciones del suelo.

Como se conoce por muchas investigaciones la caña de azúcar reacciona sensiblemente con variaciones de la productividad y estado de desarrollo bajo diferentes condiciones del suelo.

Según estudios realizados por Shishov, (1983) se permiten que en las plantaciones cañeras en Cuba se considera al suelo como un factor limitativo, al reducir el crecimiento y productividad de la caña o conduce a su muerte, además del déficit de los elementos nutritivos y de las propiedades no favorables alcalino-ácidas, pueden encontrarse factores limitativos como la poca profundidad del perfil del suelo, el contenido de piedras, la textura arenosa, la formación de concreciones y laterización, el agrietamiento y endurecimiento de los suelos, salinización, régimen de agua no favorable, deficitario o muy variable, desarrollo de hidromorfismo, etc. Suárez de Castro (1965); Mela Mela (1966); Bukman y Brady (1967); Millar (1967); Worthen y Aldrich (1968), hacen consideraciones especiales con relación a la incidencia de los factores edafológicos sobre la producción de los cultivos económicos, evaluando los problemas de la fertilidad del suelo, otras propiedades de los mismos y los problemas de la fertilidad del suelo, otras propiedades de los mismos y los problemas de protección y conservación para evitar la degradación.

Los principales factores edáficos, que suelen afectar con mayor incidencia el cultivo de la caña de azúcar en Cuba se exponen en la siguiente (Anexo 1) donde se aprecian las Cualidades de la Tierra sobre la que tienen influencia (Ruiz, 2004)

1.5.3. Evaluación de las tierras

Dent y Young, (1981) conceptualizan que la Evaluación de las Tierras, en su forma tradicional puede definirse, como el proceso de estimación del potencial de la tierra para un tipo de uso específico por lo que su objetivo principal es seleccionar el mejor uso posible entre varios para la unidad de tierra que se evalúa, para lo cual se tienen en cuenta aspectos físicos y socioeconómicos (FAO, 1976).

En su forma actual la Evaluación de Tierras busca también evaluar y predecir el impacto ambiental de uno o varios tipos de usos. Su principal utilidad es proveer a los responsables de la planificación y manejo (a diferentes niveles) las bases para la toma de decisiones más racionales, entendiendo que la planificación del uso de la tierra tiene como objetivo principal asegurar que la superficie del terreno se emplee en tal forma que permita obtener los máximos beneficios socio - económicos, donde se incluye la producción de alimentos sin la degradación de los suelos, el agua y el ambiente en general, es decir, que a través de las diferentes técnicas de planificación del uso de la tierra se garantice un desarrollo sostenible del sector.

El éxito de la evaluación reside en la exactitud del conocimiento de las relaciones entre los rendimientos y los factores causales. Esta realidad, válida para cualquier sistema de evaluación que se adopte, indica la necesidad de estudios detallados expresados en rendimientos de la respuesta del cultivo a los diferentes factores que lo afectan, incluso la respuesta de variedades específicas ya sea agrupadas o individualizadas.

En estos Estudios para el Manejo Integral de la Caña de Azúcar (ESMICA), de acuerdo con la disponibilidad de información, se parte del levantamiento de suelos y factores edáficos limitativos para el cultivo hasta la emisión de recomendaciones sobre su manejo fitotécnico general con gran énfasis en el uso de los fertilizantes minerales.

Las tareas relacionadas con la Evaluación de Tierras tuvieron un notable impulso con el Proyecto FAO “Manejo conservacionista y sostenible del cultivo de la caña de azúcar en Cuba” (TCP/CUB/8822) y finalmente con la evaluación de todas las áreas del país dedicadas al cultivo de la caña de azúcar.

1.6 Rendimientos. Conceptos.

En la variada terminología azucarera existen dos índices a los cuales, desde hace muchos años, se les denominan rendimientos. Con el aparente propósito de evitar confusiones en su manejo, a uno se le llamado, tradicionalmente rendimiento agrícola y al otro rendimiento industrial. Se ha tratado, también. De fijar los límites que definen el campo que abarca cada uno de ellos, de ahí que, cuando se hace referencia al rendimiento agrícola, se piense automáticamente, en el campo, y cuando se mencione el rendimiento industrial, se vincule la idea con la fábrica (ingenio).

El impacto directo de la calidad de la caña en el rendimiento ha sido siempre reconocido de forma intuitiva y ha sido demostrado en muchos lugares: Sudáfrica, Australia, EE.UU., Brasil, entre otros. La calidad de la caña en ese contexto significa calidad de la caña tal y como llega a la fábrica:

- Los efectos de las prácticas de cosecha.
- Del transporte de la caña y procedimientos en el despacho son incluidos como factores de la calidad de la caña.

Rendimiento Agrícola.

Es la cantidad de caña en peso, obtenida en una unidad de superficie de tierra. Por lo general, nuestro país, el rendimiento agrícola se mide en toneladas de caña por hectáreas.

Rendimiento Industrial.

Es la cantidad de azúcar, en peso, obtenida de una cantidad de caña procesada por la fábrica. Generalmente, este rendimiento se mide en toneladas de azúcar producidas por cada 100 toneladas de caña molida.

1.7. Dirección

1.7.1. Toma de decisiones

“El término decisión se deriva del latín y aunque algunos autores señalan que literalmente significa cortar, matar las opciones; existe plena coincidencia con respecto a que la decisión es una elección entre varias variantes o cosas y en muy pocas oportunidades es una opción entre lo correcto y lo incorrecto. De allí lo

complejo de este asunto en un mundo donde la velocidad se ha convertido en un factor de extraordinaria importancia para el éxito, lo cual presupone y exige que avancemos en la dirección adecuada, que las opciones elegidas se acerquen lo más posible a los requerimientos y necesidades de cada momento.” (CEEC, 2000)

La Toma de Decisiones es un proceso complejo debido a la influencia de diferentes factores como son: la sociedad, el medio ambiente político, económico y tecnológico, además, los factores competitivos.

Podemos decir que la Toma de Decisiones es “el proceso a través del cual, se escoge un curso de acción con un cierto grado de incertidumbre, como respuesta a un problema de decisión; este problema surge, por las discrepancias que existen entre las condiciones tan variables del medio ambiente y las metas de la organización”. (Aguirre K., 2003)

La globalización y la velocidad de los cambios caracterizan los escenarios actuales. Ello implica la necesidad, por parte de los directivos, de conocer aspectos tan importantes como el concepto de decisión, tipo de decisiones, metodología, factores de la decisión y otros temas; pues, de la calidad de las decisiones tomadas y el llevarlas a la práctica adecuadamente, depende el éxito de cualquier empresa o institución.

Al analizar el trabajo de los ejecutivos de éxito (Drucker Piter F, 1967), , se ha observado que casi todos tienen “grandes habilidades para resolver problemas predominantemente del modo reactivo y aunque son capaces de anticiparse al surgimiento de muchos problemas, sus vidas Estrategia de desarrollo en la Unidad transcurren resolviendo más que previendo”; por esto los directivos, como una condición del desarrollo actual, deben mejorar sus habilidades para anticiparse, lo que determina una posición proactiva y no reactiva en la Toma de Decisiones.

Cuando las tendencias se hacen estadísticamente representativas, ya son incontrolables. Un análisis realizado por CEEC (2000), refiere que “...*así que si desea mejorar su habilidad para anticipar el futuro, no espere que las tendencias se desarrollen*”. Más adelante exponen que “*En un mundo donde algunas ramas como*

*la electrónica y actividades como la elaboración de programas de mercadeo, tenían antes horizontes vigentes durante cinco años y hoy han descendido a dieciocho meses, es evidente que no se trata sólo de mejorar en la capacidad para decidir, **sino de decidir con rapidez y anticipación**". "Toda decisión es también un proceso de transformación de información en acciones, ella junto a las formas y métodos que se empleen puede determinar en gran medida la calidad intrínseca de la decisión, pero esta dimensión no es suficiente. La decisión eficaz se caracteriza además por el compromiso de los participantes para hacerla realidad."*

Lamentablemente, en muchas ocasiones nuestros directivos no comprenden la importancia de esta última dimensión, la mejor y más fundamentada de las decisiones puede fracasar por no contar con la comprensión y el compromiso de los implicados, sean estos afectados o beneficiados con ella. Todas las decisiones no son similares, ni tienen la misma repercusión para la actividad del dirigente y su organización, por eso es muy importante contar con una concepción clara acerca de los diferentes tipos o clasificaciones que pueden ayudarnos ante la necesidad de enfrentar un problema que requiere de una decisión.

"Por su nivel y repercusión sobre la organización estas se dividen en": (CEEC, 2000)

Estratégicas: están vinculadas con el establecimiento de los objetivos fundamentales de la entidad y los cursos de acción determinantes para lograrlos.

Las decisiones de este tipo son, como norma, irreversibles y no repetitivas, por lo cual deben ser profundamente estudiadas, meditadas y fundamentadas.

Dentro de estas se encuentran las decisiones relacionadas con el entorno, dado las implicaciones y poder que los factores ejercen en el presente sobre la organización.

Tácticas: son las relacionadas con la distribución de los recursos y las vías para lograr los objetivos.

Operativas: aquí se sitúan aquellas decisiones de carácter corriente, repetitivas y que no afectan de forma significativa el estado de la entidad. Dado su corto alcance y profundidad pueden ser enmendadas fácilmente de observarse algún error en su implementación.

“Por los métodos o procedimientos las decisiones se clasifican en”:(CEEC, 2000)

Programadas: son aquellas que responden a situaciones repetitivas, por tanto, se resuelven sobre la base de políticas, normas o procedimientos que previamente se han establecido. Ellas contribuyen a descargar a los ejecutivos de tensiones sistemáticas innecesarias. Las mismas pueden ser tanto sencillas como complejas.

No programadas: están incluidas aquí las que responden a problemas excepcionales o no habituales y por ello es imposible que previamente se pueda establecer un curso a seguir. El crecimiento de los cambios bruscos en el entorno, está haciendo que crezca el número de este tipo de decisiones.

La Toma de Decisiones es una de las actividades fundamentales del trabajo de los ejecutivos, el ciclo administrativo supone la adopción de un conjunto de ellas en cada fase o función, pero los directivos eficientes no toman muchas, por el contrario, se concentran en las más importantes.

La Toma de Decisiones se encuentra en el centro de la concepción de la empresa, como sistema abierto compuesto por diferentes subsistemas interrelacionados, donde una acción o modificación en uno de sus elementos repercute en los demás. Por ello, al adoptar una decisión es fundamental tener presente las implicaciones directas e indirectas que esta provocará en el resto de la organización. “Lamentablemente, la ausencia de una concepción sistémica es la causa de muchos de los problemas que enfrentan nuestras empresas”. (CEEC, 2000).

1.7.1.1 Modelos de toma de decisión

“Tomando en cuenta su similitud se identifica el proceso de Toma de Decisiones con el de solución de problemas, asumiendo que en la medida que este último mejora debe producirse una correlativa mejora en las decisiones. Muchos de los avances en el conocimiento y métodos de la solución de problemas se deben, a que el estudio de los procesos mentales que aquí intervienen constituyen la base para el desarrollo de la inteligencia artificial”. (CEEC, 2000).

Existen diferentes modelos que tratan de representar de manera sintética el proceso ideal o racional a través del cual se puede lograr una decisión efectiva, aunque no expresan toda su complejidad, ni su diversidad, sirven como una guía para estructurar el pensamiento y orientarnos en dicha labor.

“Los modelos son abstracciones de la vida real. Son muy útiles en la Toma de Decisiones por dos motivos: reducen problemas complejos a más sencillos y fáciles de manejar y proporcionan un medio para predecir cual será el resultado de la decisión.” (CEEC, 2000).

Modelo Racional: “Es uno de los más sencillos, pero a la vez de los que muestran con mayor facilidad las diferentes etapas de una toma de decisión efectiva” (Stoner J., 1997)

Modelo o Rueda de Xerox: Es ampliamente conocido en nuestro país y adquiere su nombre de la firma norteamericana de igual denominación, donde fue concebido como un medio para incorporar a los trabajadores a los procesos de solución de problemas y un instrumento más de apoyo a las Áreas de benchmarking¹. (Llanes Delgado W., 1999)

De los dos modelos de Toma de Decisiones abordados, consideramos al **Modelo o Rueda Xerox** el más efectivo, pues el proceso de solución de problema permite incorporar mejor a todos los involucrados en la decisión. Se establecen cuatro momentos para la solución de un problema a los que denominan: fase de inteligencia o búsqueda de información, fase de modelación, también llamada de diseño o concepción, fase de elección y fase de revisión. (Menguzzato-Boulard M. y Renau-Pigueras J.J., 1991) .

Para otros el número de pasos en un proceso de solución de problemas es más amplio: Recoger los datos, analizarlos, seleccionar y priorizar los objetivos propios, generar y analizar alternativas, escoger una de ellas (tomar una decisión), planificar los pasos prácticos para llevarla a cabo, implementar el plan y estudiar los resultados comparándolos con los objetivos. (Covey R.S., 1992).

Como se observa, en todos los casos hay tres momentos esenciales dentro del proceso de Toma de Decisiones a los cuales es preciso prestarle una atención especial: el *análisis de la situación*, la *generación de alternativas* y la *implementación o acción*. “Es necesario, y se puede decir imprescindible, el adecuarse a las transformaciones que hoy se imponen en el mundo. Que cualquier emprendimiento puede tener un desarrollo eficaz si y sólo si podemos articular creatividad y racionalidad, que aseguren el futuro minimizando el riesgo.” (Aguirre K., 2003)

1.8. Estrategia de desarrollo

1.8.1 Desarrollo endógeno

Se puede definir el desarrollo económico local como un proceso de crecimiento y cambio estructural que mediante la utilización del potencial de desarrollo existente en el territorio conduce a la mejora del bienestar de la población de una localidad o una región. Cuando la comunidad local es capaz de liderar el proceso de cambio estructural, la forma de desarrollo se puede convenir en denominarla desarrollo local endógeno (Vázquez Barquero, 1988).

Los procesos de desarrollo endógeno se producen gracias a la utilización eficiente del potencial económico local que se ve facilitada por el funcionamiento adecuado de las instituciones y mecanismos de regulación del territorio. La forma de organización productiva, las estructuras familiares y tradiciones locales, la estructura social y cultural y los códigos de conducta de la población condicionan los procesos de desarrollo local, favorecen o limitan la dinámica económica y, en definitiva, determinan la senda específica de desarrollo de las ciudades, comarcas y regiones (Limia, 2006).

Además, el desarrollo local endógeno obedece a una visión territorial (y no funcional) de los procesos de crecimiento y cambio estructural (Friedman y Weaber, 1979), que parte de la hipótesis de que el territorio no es un mero soporte físico de los objetos, actividades y procesos económicos, sino que es un agente de transformación social.

La economía de cada territorio se vincula al sistema de relaciones económicas del país en función de su especificidad territorial, y de su identidad económica, política, social y cultural.

El concepto de desarrollo local endógeno concede un papel predominante a las empresas, a las organizaciones, a las instituciones locales, y a la propia sociedad civil, en los procesos de crecimiento y cambio estructural (Stöhr, 1981 y 1985). Es una aproximación "de abajo—arriba" al desarrollo económico, que considera que los actores locales, públicos y privados, son los responsables de las acciones de inversión y del control de los procesos.

Desde la perspectiva del desarrollo endógeno, finalmente, lo social se integra con lo económico (Arocena, 1995). La distribución de la renta y de la riqueza, y el crecimiento económico no son dos procesos que surgen y toman forma de manera paralela sino que adquieren una dinámica común debido al hecho de que los actores públicos y privados asumen decisiones de inversión orientadas a resolver los problemas locales, que afectan a las empresas y la economía local es un espacio en el que las iniciativas de los diversos actores de la sociedad organizada se hacen realidad.

El desarrollo económico local es un proceso de crecimiento y cambio estructural de la economía de un territorio, en el que se pueden identificar al menos, tres dimensiones (Coffey y Poles, 1985; Stöhr, 1985): una económica, caracterizada por un sistema de producción que permite a los empresarios locales usar, eficientemente, los factores productivos, generar economías de escala y aumentar la productividad a niveles que permiten mejorar la competitividad en los mercados; otra sociocultural, en que el sistema de relaciones económicas y sociales, las instituciones locales y los valores sirven de base al proceso de desarrollo; y otra, política y administrativa, en que las iniciativas locales crean un entorno local favorable a la producción e impulsan el desarrollo sostenible.

La observación conclusiva preliminar más importante sería que no ha logrado configurarse en el país una gestión estratégica participativa de base local, ni se ha

consolidado el proceso de construcción de actores auto transformativos a esa escala. Este es justamente el momento en que Cuba se esfuerza por consolidar un diseño de desarrollo local no liberal, partiendo de la necesidad de asumir una concepción radical del territorio como factor estratégico de desarrollo (Espina, 2006). Pero un proceso de desarrollo local no surge espontáneamente, sino que se forma e implementa como opción en respuesta a necesidades – intereses – fines (Hernández 2006) lo que requiere un conjunto de reglas que aseguren las decisiones optimas para cada momento.

1.8.2 El desarrollo local agrario y los lineamientos de la política económica y social.

Dentro de los lineamientos para la política Económica y Social, aprobados por el VI Congreso del PCC y posteriormente por la Asamblea Nacional del Poder Popular y la conferencia del PCC, los cuales combinan soluciones a corto plazo y soluciones de desarrollo sostenible, se presenta el municipio como el eje central para llevar a cabo el desarrollo del país, esto implica la necesidad del fortalecimiento del papel de los gobiernos locales para implementar los lineamientos que le corresponden

Según Gusón (2011) estos lineamientos que fueron sometidos a un amplio proceso de debate y concertación con todos los actores del país (Partido Comunista de Cuba, 2011) y que deberán implementarse en lo adelante se propone un modelo de gestión económica que reconoce y promueve lo estatal y lo no estatal., incluida la creación de cooperativas en diferentes sectores , lo que implica la adopción de nuevos métodos de planificación, donde se encuentra la territorial, que cambian formas de control de la economía , así como la creación de tributos territoriales al gobierno para el desarrollo local , la implementación de proyectos locales conducidos por el CAM como estrategia de trabajo para autoabastecimiento municipal y la elevación de la calidad de servicios y prestaciones tanto estatales como no estatales .

Este mismo autor refiere que la necesidad de lograr el autoabastecimiento alimentario municipal presupone un nuevo modelo de gestión agroindustrial con

mayor autonomía de productores y gradual descentralización hacia gobiernos locales, la extensión de la agricultura suburbana la autonomía de la gestión de las cooperativas agropecuarias e introducción de cooperativas de servicio en la actividad agroindustrial y el fomento de pequeñas procesadoras de alimento a nivel local , Así mismo, se plantea la modificación del modelo de gestión de la industria local, incluyendo un mayor espacio para actividades no estatales y el turismo local como fuente de ingresos para el desarrollo municipal , definiéndose nuevas formas de comercialización de productos e insumos y el reciclaje y el valor agregado a productos recuperados , todo lo cual contribuirá a dinamizar la economía local.

Para propiciar un desarrollo local regulado y sostenible se requerirá otorgar mayor jerarquía a planes generales de ordenamiento territorial y urbano , la implementación de programas de preservación y rehabilitación de recursos naturales, la capacitación a productores en gestión ambiental y aplicación de regulaciones y penalización por violaciones , a fin de contribuir a la conservación y uso racional de recursos naturales . A ello se suma la promoción del uso de fuentes renovables de energía.

Contar con regulaciones que propicien la introducción de resultados de ciencia, tecnología e innovación (y la formación de capacidades según demandas territoriales constituyen elementos determinantes para la implementación de estos lineamientos, que contribuirán al mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización de la unidad objeto de estudio

La investigación se realizó en el Centro de Semilla Certificada “Guano Alto” perteneciente a la UEB Atención al Productor “5 de Septiembre”, durante el período 2010-2011. La misma se consideró no experimental de tipo explicativa (Danke, 1989). Para su desarrollo fueron utilizados métodos teóricos y empíricos para cumplimentar los objetivos planteados.

2.1.1 UBICACIÓN: Se encuentra ubicada en el Municipio Rodas, en el barrio Lajitas, limita por el norte con la CPA “24 de Febrero, por el sur con la UBPC Ciruela, por el este con la UBPC Dolores y por el oeste con la UBPC Carrasco. El anexo 1 muestra el mapa de la ubicación geográfica de la unidad.

Los métodos teóricos fueron: el análisis y síntesis de la información obtenida mediante la revisión bibliográfica de materiales de diversos autores relacionados con el tema, el **analítico-sintético** en el desarrollo del análisis del objeto de estudio, los que permiten realizar la valoración del estado del arte de la temática objeto de estudio, así como, inferir la pertinencia de la idea a defender desde la perspectiva teórica y contextualizar desde lo **histórico la lógica** del fundamento que sustenta la propuesta a formular como resultado de la investigación.

Los métodos empíricos y del orden práctico aplicados para la ejecución del diagnóstico estratégico fueron **método inductivo deductivo:** la entrevista, la revisión de documentos para la recopilación de información, se aplicó la observación estructurada no participante y la tormenta de ideas para la cual se creó un grupo de trabajo.

2.1.2. CLIMA: Según el comportamiento de las variables climáticas, Centro Semilla se encuentra en una zona clasificada como semihúmeda.

La caracterización climática de la localidad se logró procesando la información con el empleo del software Climodiagrama portable, que se basa en el método de Walter y Lieth. Los datos de las precipitaciones se tomaron de la red de pluviómetros del

Centro de semilla certificada Guano Alto, las temperaturas de la estación meteorológica más cercana, situada en Aguada de Pasajeros, a 30 Km. de la localidad objeto de estudio. (Tabla 5)

Comportamiento de la humedad relativa, temperatura media y lluvia.

Variable	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Hdad R. Media	77	74	71	70	75	80	79	81	83	82	81	80	78
Temp. Media	22.9	23.8	23.9	25.4	27.7	29.5	30.8	31.7	27.2	26.2	21.5	22.4	26.09
Precipitaciones	25	18	85	89	104	142	209	176	160	196	52	48	108.6

Fuente: Elaboración Propia. (Estación Meteorología).

Para conocer las condiciones naturales se extrajeron los datos de las zonas edafoclimáticas del instructivo técnico de la caña de azúcar (INICA, 2010) que sirvieron de base para el cálculo de las potencialidades productivas.

2.2. Caracterización de la unidad objeto de estudio relacionado con el tema de la investigación.

Para la caracterización de la misma se realizaron las coordinaciones previas con la Junta Directiva de la unidad, se esclarecieron los objetivos que persigue esta actividad ante la asamblea, de manera tal que a la hora de su confección, todos los integrantes de la unidad productora cooperaran y participaran activamente, en su realización afianzando el sentido de pertenencia.

Para la realización de la caracterización se concretaron los siguientes pasos:

1. Visita previa a la Unidad.
2. Detección de las limitantes técnico-productivas a través de:
 - Trabajo de grupo.
 - Visitas de comprobación a las áreas agrícolas.
 - Entrevistas estructuradas y no estructuradas a trabajadores, técnicos y directivos.
 - Señalamientos de las visitas de asistencia técnica.
 - Estudios realizados por la investigación científica.

- Revisión de documentos.
3. Estudio y conciliación de las insuficiencias detectadas.

4. Presentación a la Junta Directiva de la Unidad Productora de los resultados de la caracterización. Preparación de la misma para el taller participativo.

Para el análisis en las unidades productoras de caña se agruparon todas las actividades que conforman un complejo de interrelaciones directas de acuerdo con el objetivo de la unidad productora. Con ese grupo de actividades además se elaboró una guía metodológica que fija el procedimiento (anexo 2).

2.2.1 Aspectos

2.2.1 Aspectos principales que hay que desarrollar:

- Característica de la unidad
- Estructura funcional
- Objetivos de trabajo
- Métodos de dirección
- Órganos de dirección
- Motivación a dirigentes y socios
- Política de solución de problemas
- Trabajo de atención a los cuadros
- Atención al hombre
- Reglamento interno
- Asamblea de asociados
- Evaluación del entorno donde se desarrolla la unidad
- Situación de la maquinaria: inventario de equipos e implementos, piezas de repuesto, productividad de la maquinaria y equipos, consumo de combustible, necesidad de labores, necesidad de equipos, tracción animal, balance de maquinaria.
- Talleres: Estado técnico, herramienta, pista de combustible, organización, recuperación de piezas.

- Condiciones naturales: Balance de área y uso del suelo, característica de los suelos, principales factores limitantes, producción potencial, características climáticas y grado de fertilidad.
- Tipo y calidad de la agrotecnia empleada: Preparación del suelo, semilla y variedades, plantación, cultivo, fertilización, control de malezas, estructura de cepas, riego y drenaje, cosecha, rendimientos alcanzados y programa de producción de caña.
- Comportamiento de los costos de producción en la caña.

Para la caracterización se tuvo en cuenta la ubicación geográfica, el tipo de unidad, su vinculación con el complejo agroindustrial azucarero y con otras empresas, el área, cantidad de socios, tipo de propiedad de los medios y de la tierra.

Se tomaron datos de la Base Datos Agrícolas (BDA) de la Empresa, de los quincenales de la unidad, de los técnicos económicos y de los registros de contabilidad de la unidad.

2.3 Identificación de los problemas y sus causas que inciden en la producción y desarrollo de la caña de azúcar en la unidad objeto de estudio.

Esta evaluación se realizó mediante la confección del diagrama Causa-Efecto o Diagrama de "Ishikawa, para ello se centro el estudio fundamentalmente en evaluar el comportamiento de los principales factores productivos que inciden en el rendimiento de la caña de azúcar y su mejoramiento, para ello el grupo de trabajo está integrado por personal de experiencia en la unidad y la empresa, que a continuación se relacionan:

- ❖ Administrador de la unidad.
- ❖ Jefe de producción de la unidad
- ❖ Jefe de lote de la unidad
- ❖ Un trabajador con experiencia de la unidad
- ❖ Especialista Contabilidad
- ❖ Director de caña de la empresa

La tormenta de ideas que se aplica es por el método del Round Robin en la cual el líder o registrador del grupo pide a cada miembro, por turno, una idea. Esta sesión se repite hasta tanto queden agotadas las ideas. Se decide aplicar este método porque es más difícil que un individuo domine, las discusiones tienden a ser más centradas y se alienta a que todos participen.

La cantidad de entrevistados que permite validar estadísticamente la confiabilidad de los datos es determinada a partir del tamaño óptimo de la muestra cuya expresión matemática es:

$$n = \frac{\left(\frac{Z_{\alpha/2}}{d} \right)^2 \times p \times (1 - p)}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z_{\alpha/2}}{d} \right)^2 \times p \times (1 - p) - \frac{1}{N}}$$

donde:

n – Tamaño de la muestra.

N – Población.

$Z_{\alpha/2}$ – Percentil de la distribución normal (1.96)

P – Valor que da el mayor tamaño de la muestra (50 %)

d – Error absoluto (5 %)

Una vez conocido el tamaño de la muestra se procede entonces a extraer la misma de la población correspondiente, para ello se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

1. Todos los cargos de las áreas seleccionadas de la UBPC para realizar el estudio.
2. Todas las categorías ocupacionales.
3. Personas con experiencia en el desempeño del cargo.
4. El personal a analizar no se encuentra en el período a prueba.
5. Trabajadores que no estén en término de contrato de trabajo por sanciones, ineptitudes, entre otras.

Partiendo de una asignación porcentual se determina la cantidad de entrevistas para directivos, técnicos, administrativos, operarios y de servicios.

$$APd = n/N * D \quad (2.2)$$

$$APt = n/N * T \quad (2.3)$$

$$Apa = n/N * A \quad (2.4)$$

$$Aps = n/N * S \quad (2.5)$$

$$Apm = n/N * M \quad (2.6)$$

$$Apo = n/N * O \quad (2.9)$$

donde:

APd __ asignación porcentual dirigentes.

APt __ asignación porcentual técnicos.

APa __ asignación porcentual administrativos.

APs __ asignación porcentual servicios.

APm __ asignación porcentual maquinaria.

APo __ asignación porcentual operarios.

N __ Tamaño de la población.

n __ Tamaño de la muestra.

D __ Total de Dirigentes.

T __ Total de Técnicos.

A __ Total de Administrativos.

S __ Total de Servicios.

M—Total Maquinaria

O __ Total de Operarios.

Sustituyendo:

$$APd = 134 / 136 * 7 = 7$$

$$APt = 134 / 136 * 8 = 8$$

$$APa = 134 / 136 * 4 = 4$$

$$APs = 134 / 136 * 8 = 8$$

$$APm = 134 / 136 * 19 = 19$$

$$Apo = 134 / 136 * 92 = 92$$

Trabajadores a ser entrevistados por categoría ocupacional para validar la confiabilidad de los datos.

- Técnicos: 3
- Administrativos: 5
- Servicios: 4
- Maquinaria:6
- Obreros Agrícolas 56

2.3.1. Procedimiento para determinar el Problema Estratégico General (DAFO) Solución Estratégica General (OFDA) de la unidad.

Planteamiento del Problema Estratégico General (ADFO): Se plantea este aspecto, partiendo de los resultados de la Matriz, de la siguiente forma:

Si sobre la organización están influyendo determinadas AMENAZAS (la de más impactos) y sino se atenúan o resuelven las DEBILIDADES (las de más impactos) aunque contemos con determinadas FORTALEZAS (las de más impactos) no se podrán aprovechar las OPORTUNIDADES (las de más impactos)

Solución Estratégica General (OFDA): Se procede igual que en el aspecto anterior combinando de otra forma los elementos:

Si sobre la organización están influyendo determinadas OPORTUNIDADES y nos basamos en nuestras FORTALEZAS para aprovecharlas y si se reducen o eliminan las DEBILIDADES estaremos en mejores condiciones de resistir las AMENAZAS.

La matriz DAFO tiene el inconveniente de valorar las observaciones de acuerdo a la relación entre ellas, sin tomar en consideración el peso relativo que cada causa tiene sobre las demás ni sobre el objetivo general.

2.4. Elaboración de la estrategia de desarrollo.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación en la que se pudo determinar cuáles son las potencialidades del Centro de Semilla y sus debilidades, se procede a elaborar y aprobar la estrategia de desarrollo de la unidad para los próximos tres (3)

años la cual permitirá a la unidad en estudio obtener resultados superiores en su gestión productiva, contribuyendo al desarrollo de la localidad y al mejoramiento de las condiciones de vida de sus trabajadores y familiares.

CAPÍTULO 3. RESULTADO Y DISCUSIÓN

3.1 Caracterización de la UBPC

3.1.1 Subsistema Organizacional.

3.1.1.1 Estructura de dirección del Centro de Semilla Certificada.

El anexo 3 muestra el diagrama de la estructura de dirección de la unidad, compuesta por un administrador, un jefe de producción, un jefe de maquinaria un especialista principal de contabilidad y 2 jefes de lotes que atienden las áreas cañeras, esta estructura clasifica dentro de las horizontales, permitiendo que la información y orientaciones fluyan con mayor calidad y disminuye la separación teórica entre los que toman decisiones, los que supervisan y los que ejecutan

El resultado derivado de la realización de entrevistas informales y observación visual, se puede valorar que a pesar de contar con una estructura acorde a las necesidades de la organización esta no cumple con su principal misión, que las decisiones y orientaciones tomadas y dadas por la junta directiva lleguen con claridad y rapidez a los que supervisan y a los que ejecutan las tareas. El 100 % de los administrativos y dirigentes considera que la estructura es funcional y se ajusta a las condiciones de la unidad, opinión contraria tienen el 100 % de los obreros al plantear que no reciben bien las orientaciones y que en ocasiones no saben cual será el contenido de trabajo y como deben realizarlo, esto denota falta de comunicación efectiva entre los órganos decisores y los que ejecutan.

3.1.2 Subsistema Técnico Productivo.

Este subsistema constituye uno de los componentes principales en el logro de la eficiencia del Centro de Semilla Certificada

3.1.2.1 Cultivo fundamental: Caña de Azúcar (*Saccharum Spp. Híbrido*)

Esta unidad presenta como sistema de producción la cosecha de caña destinada para semilla de calidad certificada y como parte de su diversificación agrícola se dedica a la producción de cultivos varios, hortalizas, forestales, frutales y cría de animales.

Este centro tiene un área potencial cañera ascendente a 1078.50 ha de las cuales para caña cuenta con un fondo de 427.30 ha para un 39.6 % y realmente sembrada de caña 335.8 ha para 70.4 % con respecto al fondo caña. (Anexo 4)

Al analizar el uso de suelo según Modelo 921 con cierre 30 de junio de cada año se puede observar que el crecimiento del área plantada ha sido mínimo, de solo 12.09 ha para un 1.89 % de incremento en el 2010 con respecto al 2009 y de 39.21 ha para un 6.01 % en el año 2011 con respecto al 2010 lo que resulta insuficiente para lograr la satisfacción de semilla de las unidades productoras con un mayor rendimiento. El Plan Técnico Económico 2012 contempla decrecer en el área plantada de caña al cierre de junio 30 por lo que se toma como punto de partida para establecer la estrategia a seguir en los próximos 5 años. Este decrecimiento está dado por la imposibilidad de establecer un ciclo de siembra que permita lograr un adecuado rendimiento y que a su vez se logre satisfacer la necesidad de semilla comercial para los productores. El índice de aprovechamiento del área empleada en el cultivo fundamental se comporta al 81 %. (Anexo 4)

Como se puede observar la producción cañera está condicionada de una parte a la superficie disponible para cosechar y por otra a los rendimientos alcanzados, aunque hay que destacar que en ambos casos hubo un ligero aumento desde el 2008 al 2011(tabla 1).

En el primer caso el incumplimiento del balance de la superficie total que debe estar plantada al cierre de Junio afecta la disponibilidad de la destinada a corte en la zafra. La presión por el déficit de materia prima eleva el % a cosechar y se agrava al año siguiente la composición o estructura de cepas.

Tabla. 1 Producción de la superficie cultivada de caña en el Centro Semilla.

Año	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento(t . ha⁻¹)	Producción (t)
2008	296.0	35.41	10481.36
2009	280.1	37.26	10436.52
2010	301.0	37.70	11347.70
2011	335.8	41.20	13834.96

3.1.2.2 Evaluación de la aptitud física de los suelos.

Los suelos ferralitizado cuarcítico representa el 16 %, estos tienen factores limitantes como drenaje deficiente en profundidad, poca profundidad efectiva, alta acidez y baja fertilidad, el sialitizado cálcico presentan el 58 %, relieve ondulado y riesgo de erosión, pedregosidad, en los sialitizado no cálcico tiene 22 %, predomina relieve ondulado y riesgo de erosión, en los vertisuelos tienen el 4 %, presentan drenaje deficiente y propiedades hidro- físicas desfavorables. (Anexo 5)

Los suelos que se usan en el cultivo de la caña de azúcar son los más productivos aunque los mismos están limitados fundamentalmente por la profundidad efectiva, el excesivo drenaje y la tendencia hacia una ligera compactación natural, factores que pueden ser atenuados con la aplicación de medidas agro técnicas.

Como se observa en la unidad los suelos Sialitizados cálcicos son los que tienen la mayor extensión de caña, cultivos varios, pastos y forestales, representando el 52 % del área explotada, en los Sialitizados no cálcicos presenta el 90% del área en explotación en el cultivo de caña y cultivos varios y en los suelos Ferralitizados Cuarcíticos predomina el 78 % en caña.

Los suelos de la Unidad presentan algunas limitantes que han sido detalladas con anterioridad, los mismos poseen una alta fertilidad química con una disponibilidad de nutrientes entre media y alta. (tabla. 1)

Tabla. 1 Fertilidad química de los suelos del Centro Semilla (SERFE, 2009, 2010, 2011).

Año	Categorías de P ₂ O ₅				Categorías de K ₂ O			
	Ha							
	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
2009		47.65	232.35			46.20	233.9	
2010		57.93	247.07			47.60	253.4	
2011		43.28	292.52			41.31	294.49	

3.1.2.3 Rendimientos cañeros

En la campaña de siembra 2011 alcanza rendimientos de 41.10 t/ha distante aún de su rendimiento potencial (100.00 t/ha) por lo que se considera que dadas las

condiciones edafoclimáticas de la misma, con una organización territorial acorde a estas condiciones (Composición de Cepas y Variedades) y el uso de una agrotecnia adecuada se pueden obtener rendimientos que lleven al logro de una mayor eficiencia económico - productiva.

3.1.2.4 Composición de cepas

En la tabla 2 se muestra el rango de población en la composición de cepas donde se aprecia de forma general que el mayor porcentaje se encuentra entre un 70 y 90% (medio) alcanzando un mayor porcentaje las socas con un 46,43.

Es importante destacar que un problema fundamental que afecta la productividad agrícola es la despoblación de la superficie plantada de caña que afecta en su mayoría de la unidad, donde ya se incluyen plantaciones de caña y socas con niveles medios como se había planteado anteriormente, lo que compromete seriamente los resultados productivos de los cinco años siguientes. Esto refleja los resultados del nivel de la agro-técnica que han recibido las plantaciones, las deficiencias en la siembra. Es de señalar que la población de los retoños se ve afectada con la realización de la cosecha motivado fundamentalmente por la deficiente preparación de tierra lo que propicia que la siembra no se realice a la profundidad requerida afectándose la durabilidad de la cepa al recibir el impacto de los órganos de corte de las cosechadoras. Resultados similares fueron obtenidos por Hernández María (2011)

Tabla. 2. RANGOS DE POBLACIÓN POR CEPAS EN EL AÑO 2011

Cepa	Total (ha)	Alta > 90% (ha)	Media 70 a 90 (ha)	Baja 60 – 75 (ha)	Muy baja 60 – 50 (ha)	Muy baja < 50% (ha)
Fríos	56.07	30.57	25.40			
Socas	128.33	36.65	76.43	15.25		
Primaveras	61.60	32.15	29.45			
Total	238.00	99.43	115.302	15.25		

3.1.2.5 Composición de variedades en el Centro de Semilla Certificada.

La adecuada estructura de variedades es uno de los factores primordiales para alcanzar elevadas productividades por superficie y una de las vías menos costosas para elevar la eficiencia, el ahorro de recursos y fuerza de trabajo que tienen que cortarse con 12 meses o menos, para lograr una semilla de óptima calidad.

El manejo de las variedades en la plantación según el drenaje de los suelos es una de las vías más importante para alcanzar la mayor producción sobre todo en los ambientes extremos de excesivo drenaje y de sobrehumedecimiento. También el drenaje determina junto con la fertilidad de un suelo en qué época se puede realizar la plantación, para establecer los ciclos de desarrollo y desde ese instante se ordena la cosecha. Siendo la caña un cultivo que permanece varios años sin reponer. Es de gran importancia tener en cuenta estos factores que determinan en primer lugar la productividad y durabilidad de las plantaciones. (Tabla 3 y Figura 1)

Tabla 3. COMPOSICIÓN DE VARIEDADES EN LOS ÚLTIMOS AÑOS (%). CON EL CIERRE DICIEMBRE 31.

Variedad	2008	2009	2010	2011
C.1051-73	11	8	8	13
C.323-68	31	28	20	20
C.85-102	3	3	5	5
C.86-12	36	31	26	19
C.87-51	10	10	13	16
C.89-147	1	2	4	10
C.90-317		1	3	8
C.86-56			3	9

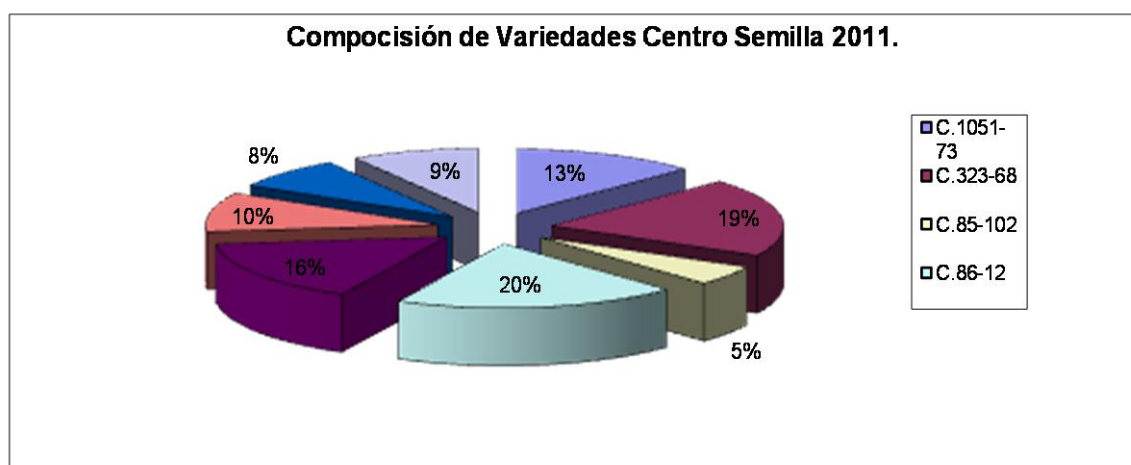


Figura 1. Porcentaje de la composición varietal del Centro de Semilla Certificada

3.1.2.6 Preparación de tierra

La preparación de suelos se realiza con equipos de la unidad de servicios de la empresa. Las labores de rotura y cruce se realizan con los arados de discos. Una parte de las tierras se preparan con laboreo mínimo, aquellas que no se pueden preparar con anterioridad. Los problemas fundamentales están en el atraso de la superficie a roturar y preparar, que propician, que se labore violentando la estructura del suelo o se plante con laboreo mínimo en suelos enyerbados y compactados con las afectaciones a la productividad de las plantaciones (tabla 4).

Estos resultados coinciden con los obtenidos por González, R. E (2011), Rumbaut, D. L (2011) y Hernández María (2011) en trabajos realizados en las UBPC Dos hermanos, la CPA 26 de julio, la UBPC Vista alegre y la CPA Raúl Díaz respectivamente ya que se violan las diferentes labores que se deben realizar para cada tipo de suelo existente en la unidad (Anexo 5). Además refieren que para mejorar esta situación se requiere de personal capacitado, estable y motivado al frente de la actividad

Tabla. 4 Preparación de tierra para la siembra.

Actividad	U/M	2009		2010		2011	
		Plan	Real	Plan	Real	Plan	Real
Rotura	ha	117.50	108.31	121.00	125.00	103.63	110.90
Grada	ha	-	108.31	-	125.00	-	110.90
Cruce	ha	-	-	-	88.10	-	79.10
Surque	ha	117.50	108.31	121.00	125.00	103.63	105.00
Siembra	ha	117.50	108.31	121.00	123.08	103.63	105.00
Resiembra	ha	46.0	54.1	54.0	47.1	38.0	39.2

3.1.2.7 Evaluación del estado técnico de equipos e implementos.

El inventario de la situación actual y el estado técnico de los equipos e implementos de esta unidad muestran una disponibilidad técnica que califica como regular, de los

11 tractores que se encuentran en explotación, los mayores problemas están en el sistema hidráulico, que los limita para las labores de cultivo y en el sistema eléctrico que acarrea mayores gastos de combustibles. Los problemas son por tanto de piezas y accesorios solucionables con reparaciones que se pueden llevar a cabo en el taller de la unidad.

La unidad no cuenta con tractores de alto despeje para el deshierbe en las plantaciones cuyo crecimiento no admite el uso de otros tractores ligeros, ni de mediana potencia para el cultivo de descompactación en retoños.

Según el balance de la maquinaria para cumplir con las actividades del año, en la caña se necesita, 11 tractores de 1,4 t, un tractor de alto despeje y un tractor de potencia media. Estos equipos son los que realizan la producción de alimentos conjuntamente con yuntas de bueyes.

La unidad contrata con la empresa de transporte del MINAZ los camiones para el tiro de la caña que se corta de forma mecanizada llevándose el control detallado del gasto de combustible y las piezas de repuestos de los equipos que participan en la cosecha.

En los (Anexos 6 y 7) se muestra el Parque de Equipos e Implementos por tipo, también se muestra la disponibilidad de estos equipos.

En la etapa fundamental para la producción cañera por el peso en la misma de las cepas de retoños, el cumplimiento de las actividades se ve afectado por la explotación de la maquinaria. En estos sistemas dependientes de tecnologías de altos insumos son vitales los resultados en el uso de estos medios, porque su baja explotación representa que se dejen de beneficiar las plantaciones en actividades vitales y como consecuencia se pierden sin posibilidad de recuperación grandes volúmenes de producción. El abandono en que se sumen estas plantaciones durante esta etapa trae daños irreversibles a las plantaciones por los enervamientos sostenidos.

3.1.2.8 Semilla

En cuanto a la semilla empleada para la siembra no siempre se cuenta con semilla categorizada que responda a las necesidades de la unidad por lo que se emplean

plantaciones comerciales lo que conspira contra la calidad de la siembra al no lograr altos % de germinación. (fig. 2).

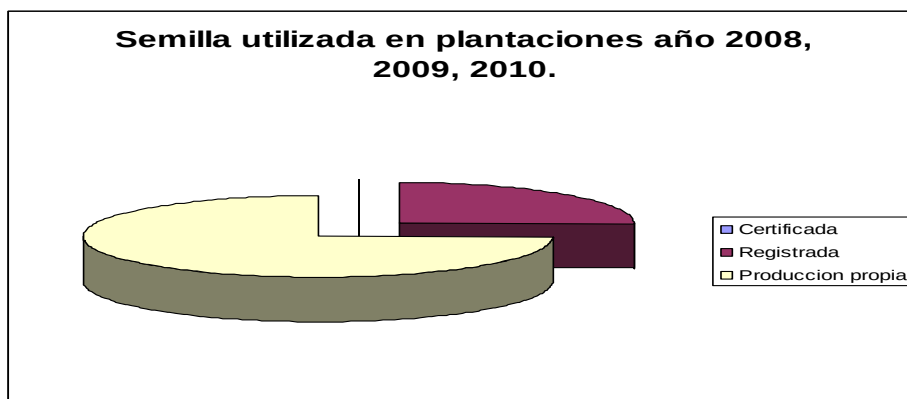


Figura. 2 Categoría de la semilla utilizada para plantación.

3.1.2.9 Actividades fitotecnias.

La labor fundamental para eliminar las limitaciones a la productividad que significa la compactación natural o inducida por el laboreo y la cosecha mecanizada en los retoños cumple con el índice de 4 cultivos aunque es de señalar que los equipos e implementos que conforman el parque para la realización de estas actividades no reúnen todas las características requeridas para alcanzar la profundidad necesaria. (Anexo 8).

Para el control de malezas se utilizan las alternativas de control con limpia manual, química y con cultivadores de desyerbe y otras como la cobertura de paja o el arrope con paja. (Anexo 9)

En la documentación revisada de las visitas del INICA y de la empresa existen evidencias de altas incidencias de los enyerbamientos durante la etapa de Junio a Octubre.

Según Cuellar *et., al.* (2003) Las malezas reducen la producción de caña, aumentan el contenido de materias extrañas y reducen el ciclo de vida de las plantaciones

3.1.2.9.1 Evaluación del enyerbamiento en el Centro de Semilla Certificada.

Malezas predominantes de la unidad según encuesta del programa de control (Pc) de Malezas de la unidad. (INICA. 2011)

- ❖ *Sorghum halepense*. (L.) Brot. Don Carlos, Cañuela (Cuba).
- ❖ *Rottboellia cochinchinensis*. (Lour) Clayto Zancaraña, arrocillo (Cuba).
- ❖ *Mucuna pruriens* (L). DC. Pica Pica (Cuba,).
- ❖ *Brachiaria subquadriparia* (Trin) Hitchc. Gambutera, Pasto prieto (Cuba)
- ❖ *Cyperus rotundus* Cebollin o Cebolleta)Cuba)
- ❖ *Dichrostacys cinerea* (L.) Wight. & Arn. Marabú (Cuba).

3.2.2.10 Riego y drenaje

Esta unidad tiene una posición privilegiada, su área cuenta con tres 3 embalses los cuales se explotan a un 20 % producto a la falta de equipos de riego lo cual debe ser analizado con la dirección de la unidad de atención al productor ya que se pueden incrementar los rendimientos hasta un 65% y lograr ser una potencia en la entrega de la semilla al productor. Lo cual influye en la siembra y por ende en la obtención de semilla de calidad (Tabla

Tabla.5. PROYECCIÓN DE CAÑA SEMILLA

Conceptos	12/13	13/14	14/15
Área Semilla (ha)	380.00	440.10	440.10
Rendimiento (t/ha)	40.00	55.00	65.00
Producción (t)	12000.0	24000.00	28606.50

3.1.2.9.2 Evaluación del aprovechamiento de los fertilizantes en la caña de azúcar por el Centro de Semilla Certificada.

La necesaria reposición de los nutrientes y de la fertilidad de los suelos de la unidad, demandan un nivel de fertilización inorgánica y de otras prácticas de mejoramiento.

La unidad no dispone de los portadores en los primeros meses por el atraso de los suministradores. Esta labor comienza casi siempre en el mes de abril, para esta fecha los retoños cortados en meses anteriores han dejado de recibir en su primera etapa de desarrollo, los elementos que con suficiente antelación requieren para alcanzar la productividad particularmente en las cepas de ciclo corto.

Esta situación no siempre se refleja en el cumplimiento de la superficie fertilizada (Anexo 10), que en algunos años está por debajo de las necesidades, pero otras veces la aplicación de estos productos se realiza desfasada en toda la superficie en cuanto a las necesidades de las plantaciones, se pierde de esta forma una gran parte de su efecto y se agravan los costos.

Por otra parte no se conciben ni ejecutan otras alternativas de nutrición a estos suelos (Enmiendas químicas y orgánicas).

3.1.2.11 Cosecha: Se realiza manual, el 100 % del área cosechada se efectúa con medios propios y se realiza todo el año..

3.1.2.12 Cultivos del autoconsumo: La actividad de Autoconsumo esta muy deprimida, las producciones obtenidas distan mucho de las necesidades reales de los trabajadores, según el criterio de los entrevistados no se aplica ningún adelanto de la ciencia y la técnica, los planes se realizan sin tener en cuenta las necesidades y posibilidades reales, solo 32.7 ha del área total es dedicada para este fin.

3.1.3 Sub sistema capital humano

3.1.3.1 Componente Psicosocial.

La unidad posee un total de 74 trabajadores. En la tabla 6 se muestra la composición de los mismos, se aprecia que 62 son obreros agrícolas, que representa el 84%, 8 mujeres que ocupa el 17 %, 5 administrativos que representa el 4%, 4 servicios para un 5 % y 3 técnicos para un 4 %. De forma general se puede apreciar que las mujeres están muy poco representadas solo con un 15%.

Otro dato importante que se debe destacar es que el nivel de escolaridad del 92 % de los trabajadores es de 6to-9no grado, solo un 8% son técnicos y no existen graduados del nivel superior (Tabla7), la edad promedio se encuentra entre los 35 -

55 años lo que indica que la unidad cuenta con una fuerza de trabajo envejecida, por lo que se deben acometer acciones para lograr atraer jóvenes para mejorar la fuerza de trabajo.

Tabla. 6 Distribución de la fuerza laboral por sexo.

Sexo/ categoría	Obreros	Servicios	Técnicos	Administrativos	Total
Masculino	54	2	3	4	63
Femenino	8	2	0	1	11
Total	62	4	3	5	74
% de mujeres	17	33	0	14	15

Tabla 7. El nivel escolar se conforma de la siguiente forma.

Nivel/Escolar	U/M	6to	9no	Téc/Med.	Nivel/Sup.	Total
Obreros	u	12	56	6	0	74
Total		12	56	6	0	74
%		16	76	8	0	100

Tabla 8. Rango de edad

Rango/Edad	U/M	-20	21/30	31/40	41/50	+50	Total
Obreros	u	8	14	12	16	24	74
Total		8	14	12	16	24	74
%		11	19	16	22	32	100

3.1.3.2 Sistema de pago

Cuentan con un sistema de pago por resultados en Moneda Nacional y estimulación que motiva a los trabajadores, pero aun no es suficiente, de forma general el salario es bajo en comparación con otros centros laborales, siendo esto una importante causa de desmotivación de los trabajadores agrícolas cañeros. En todas las investigaciones revisadas para este trabajo entre las que se destacan Fortes, Ilianis (2012), Rumbaut, D. L (2011), Hernández María (2011), González, R. E (2011), González, Yamila (2010) y Díaz, Marlas (2009), se puede constatar idénticas situaciones en todo el territorio,

Los medios de trabajo que se demandan son insuficientes y no cuentan con la calidad requerida. (Tabla 9)

Tabla. 9 Disponibilidad de medios de trabajo y protección.

Medios	Necesidad	Plan	Real	%
Ropa	150	85	74	87
Calzado	150	85	74	87
Botas de goma	30	30	20	67
Guatacas	50	50	40	80
Limas	60	60	53	88
Guantes	60	60	36	60

3.1.4. Subsistema Dirección.

Otro aspecto que se analizó en el diagnóstico fueron los métodos de dirección.

En el equipo de dirección de la unidad puede observarse un estilo de trabajo equilibrado, basado mayormente en la experiencia de dirección del presidente y los demás jefes de primer nivel, logrando la dirección por procesos, establecida en todo el sistema del Ministerio del Azúcar.

El reto de la administración es alcanzar la cohesión necesaria para concentrar los esfuerzos de la junta en involucrar, mediante métodos participativos a todos los trabajadores en la solución de los problemas.

3.1.4.1 Métodos de Dirección.

El administrador está responsabilizado con la preparación y funcionamiento de ambos órganos, con la ejecución de estos acuerdos durante el período en que ambos órganos de dirección sesionan.

El consejo de dirección es el órgano de dirección encargado de ejecutar y administrar la producción, elegida por la asamblea y está integrada por el número de miembros que se decida en correspondencia con la división de funciones que se haya realizado. Las funciones y atribuciones del consejo de dirección son aprobadas por la Asamblea General.

Para analizar la ejecución de las tareas asignadas se realiza un contacto diario llamado consejo cuya función es operativa donde participan los jefes (Económico, Producción, Maquinaria, Abastecimiento, Recursos Humanos, Producción de Alimentos y área de de caña).

El funcionamiento de ambos órganos está recogido en el reglamento interno de la unidad. El análisis de este arrojó, que no siempre se reúnen con la periodicidad establecida, hay que mejorar la preparación para profundizar en las causas fundamentales de los problemas de la unidad y las vías para encausar la motivación de los miembros hacia el cumplimiento de los objetivos planteados, convirtiéndolos en protagonistas de los resultados a alcanzar.

Como parte del análisis de la estructura organizativa se constató que la conformación del organigrama de dirección, es capaz de lograr un ambiente que propicia la motivación del colectivo de trabajo al cual dirige, además es su representante legal ante todos los órganos, organismos y demás entidades para todos los asuntos relacionados con la organización.

El jefe Económico realiza las tareas de financista, se le subordina la estadística, una auxiliar de contabilidad, recursos humanos y la cajera, que forman el aparato económico-laboral.

El Jefe de Producción es el que garantiza que se cumplan las normas técnicas a la hora de la realización de las actividades relacionadas con la producción de caña y alimentos entre otras.

El Jefe de Abastecimiento es el encargado de garantizar todos los suministros necesarios para el cumplimiento de todas las actividades.

3.1.5. Subsistema Económico.

La Unidad, posee contratos de venta de las producciones de semilla con las unidades productoras lo que garantiza la semilla para la siembra en las mismas que le permita obtener caña de azúcar como materia prima para la producción de azúcar; recibe créditos financiero con bajos intereses para atención a los cultivos y para el fomento de nuevas plantaciones de forma diferenciada, esta ultima se considera como inversión y el interés es menor.

La unidad ha obtenido ganancias en los últimos tres años siendo rentable (Tabla 10)

Aunque es bueno señalar el incremento en los precios de los materiales y combustible, así como un discreto incremento del salario medio por trabajador. (Tabla 11)

Tabla 10 Total de ingresos.

Año	Total Ingresos.	Total Gastos.	Ganancia o Perdida
2009	876471.56	801548.36	74923.20
2010	901156.74	845902.16	55254.58
2011	1000198.99	932908.14	67290.85

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 11 Salarios medios por productor.

Año	Fondo de Salario	Promedio Trabaj.	Salario Medio	Valor Agregado	Product.	Sal. Medio/ Product.
2009	314827.10	73	4312.79	476192.14	6523.18	0.66

2010	310970.88	72	4319.04	476190.00	6613.75	0.65
2011	329086.88	74	4447.12	498652.70	6738.55	0.66

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.6 Subsistema Comercialización.

La unidad realiza la comercialización de las producciones de semilla con las unidades productoras pertenecientes a la UEB Atención al productor, la que se paga a un precio establecido por Finanzas y Precios (51.00\$/t)

La producción de autoconsumo, viandas, hortalizas, granos y otras es vendida a precios módicos a los trabajadores.

3.2 Identificación de los problemas y las causas que inciden en la producción y desarrollo de la caña de azúcar en el Centro de Semilla Certificado Guano Alto.

3.2.1 Identificación de los problemas y las causas.

Como resultado de la caracterización se elaboró un listado del grupo de dificultades aportadas por los trabajadores en el proceso de entrevistas informal, la observación y revisión de documentos, las que fueron llevadas al equipo de trabajo para su discusión, análisis y validación.

El grupo de trabajo revisó las causas posibles y seleccionó por consenso a 11 de ellas, con la utilización de una hoja de verificación. Las causas seleccionadas se relacionan a continuación (Anexo 11)

- Falta de Población de la superficie plantada
- Falta de semilla categorizada
- Aprovechamiento del área potencial
- Mala preparación de los suelos.
- Mal estado técnico de la maquinaria.
- Déficit de implementos.
- Necesidad de tracción animal.
- Déficit de la fuerza laboral.
- Falta de capacitación.

- Poco aprovechamiento de la jornada laboral.

Mediante el estudio del equipo de trabajo se realizó la verificación de las causas seleccionadas a partir de la siguiente hoja de verificación para confirmación de las causas:

Causas a confirmar	Método de confirmación	Responsable	Resultado
Falta de Población de la superficie plantada	Confirmar con la Dirección de Producción de Caña	Grupo de trabajo	Presenta baja población en todas las cepas más acentuado en el retoño.
Falta de semilla categorizada	Confirmar con la Dirección de Producción de Caña	Grupo de trabajo	Definir los Bloques a plantar de semilla en cada campaña
Aprovechamiento del área potencial	Confirmar con la Dirección de Producción de Caña	Grupo de trabajo	Incrementar el área anual a plantar.
Mala preparación de los suelos	Confirmar con la Dirección de Producción de Caña	Grupo de trabajo	Definir la tecnología a emplear
Mal estado técnico de la maquinaria.	Confirmar con la Dirección de de Mecanización	Grupo de trabajo	Destinar fondos para la reparación y adquisición de equipos
Déficit de implementos.	Confirmar con la Dirección de Mecanización	Grupo de trabajo	Destinar fondos para la reparación y adquisición de implementos
Necesidad de	Confirmar con la	Grupo de	Incrementar la

tracción animal.	Dirección de Mecanización	trabajo	adquisición y doma de toros
Déficit de la fuerza laboral.	Confirmar con la Dirección de Recursos Humanos	Grupo de trabajo	Contratar fuerza de trabajo cíclica en los meses pico
Falta de capacitación.	Confirmar con la Dirección de Recursos Humanos	Grupo de trabajo	Elaborar planes de capacitación por campañas.
Poco aprovechamiento de la jornada laboral.	Confirmar con la Dirección de Recursos Humanos	Grupo de trabajo	Elaborar estrategia para mejorar las condiciones de trabajo y con ello el aprovechamiento de la jornada.

Fuente: Elaboración propia

Para elegir las causas más importantes el grupo de trabajo se reunió y mediante un consenso determinó priorizar la oportunidad de mejoras relacionadas con:

1. Baja población de la superficie plantada.
2. Utilización de semillas categorizadas.
3. Aprovechamiento del área potencial.

Para una mejor presentación de la información se elaboró el diagrama causa-efecto donde se representó de forma esquemática los problemas y sus causas que están influyendo en la producción cañera en la unidad objeto de estudio (Anexo 12).

Una vez identificado las causas se procede a diseñar el plan de acción para la mejora los rendimientos cañeros del Centro de Semilla, haciendo uso de la técnica de las 5Ws (What, Who, Why, Where, When) y las 2Hs (How, How much). A través

de este plan se definió, en forma ordenada y sistemática, las actividades que se requieren para lograr la meta propuesta.

3.3 Diseño de la estrategia de desarrollo que permita mitigar la incidencia negativa de los principales factores productivos en el rendimiento de la caña de azúcar en la U.B.P.C. Cartagena.

La planificación estratégica del Centro de Semilla certificada Guano Alto tiene el propósito de perfeccionar las metas a partir de los recursos humanos, materiales y financieros disponibles, así como establecer lineamientos para concretar los objetivos macros que instituye el grupo empresarial AZCUBA en el país.

La implementación es un instrumento que permite identificar y jerarquizar las acciones factibles para subsanar las principales debilidades. Además, se constituye en el insumo básico para construir el plan de acción o plan operativo. El plan de acción integra la decisión estratégica sobre los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos y las tareas que deben desarrollarse para que sean traducidos en una mejor oferta. La implementación de este plan requiere el respaldo y el compromiso de todos los responsables.

Por su parte Montejo (2004), considera el Plan de Acción un documento ordenador de las metas, objetivos, decisiones, resultados, fuentes de información, considera los plazos tiempo para la transformación, los recursos humanos, tecnológicos y financieros que pueden ser puestos en función de la zona de desarrollo rural.

3.3.1. Matriz DAFO

A partir del trabajo del equipo de expertos y con la colaboración y asistencia de los trabajadores, se elaboró una matriz DAFO, donde aparecen las debilidades y fortalezas de la unidad, así como las amenazas y oportunidades del entorno.

La información obtenida permitió encaminar acciones para superar las limitaciones diagnosticadas, apoyándose en sus fortalezas y aprovechando las oportunidades que le brinda el entorno

3.3.1.1 Fortalezas:

Consideramos como las potenciales los elementos con que contamos y cuyo aprovechamiento eficiente y racional nos permitirían encaminar un proceso de desarrollo “desde adentro”.

- Suelos de alto potencial productivo,
- Capital humano de experiencia en el cultivo de la caña
- Mercado seguro para las producciones
- Precio estable el producto
- Disponibilidad de tierra para la producción de caña y alimentos
- Suelos fértiles con condiciones hidráulicas para el desarrollo de inversiones en los sistemas de riego.
- contar con el apoyo de la empresa

3.3.1.2 Debilidades

Las barreras son los elementos que impiden el aprovechamiento de las potenciales.

- Rendimiento de caña semilla por debajo del potencial.
- Recursos humanos no capacitados.
- Déficit fuerza trabajo
- Áreas de caña vacía,
 - Baja población de los campos
 - Mal estado de los equipos.

3.3.1.3 Oportunidades:

- Posibilidades de capacitar el personal
- Intenciones de la inversión extranjera.
- Voluntad del país para trabajar por el desarrollo sostenible.

3.3.1.4 Amenazas:

- Sectores laborales más atractivos.
- Aceleración de los cambios climáticos que hacen más vulnerable la producción por mayor afectación de fenómenos meteorológicos de gran magnitud.
- Introducción en el país de nuevas plagas y enfermedades.
- No contar con los insumos en el tiempo oportuno,
- No realizar óptima selección de la semilla

3.3 Conformación del plan de mejora encomendado a la mitigación de la incidencia negativa de los principales factores productivos en el rendimiento de la caña de azúcar en el Centro de Semilla.

Una vez detectadas las causas que originan los bajos rendimientos cañeros se procede a la confección de un plan de mejoras y para el mismo fue utilizada las 5W2H.

Tabla # 10

Plan de mejora.						
Oportunidad de mejora:						
Meta: Mejoramiento de los rendimientos cañeros en el Centro de Semilla						
Responsable: Administrador del centro Semilla, Empresa.						
¿Qué?	¿Quién?	¿Cómo?	¿Por qué?	¿Dónde?	¿Cuándo?	¿Cuánto?
Baja población de la superficie plantada	Unidad	Resiembrando utilizando el sistema de estacas en caña planta y el de rizomas en las socas.	Para aumentar la población de las plantaciones	En las áreas sembradas y en caña planta cosechada tanto para semilla como para zafra	A los 40-45 días después de plantada o cosechadas siempre que las condiciones de humedad lo permitan.	100 % del área plantada en el año y del área de caña planta cosechada
Crear Bloques de semilla certificada.	Unidad y Empresa	Seleccionando las mejores áreas y adquiriendo la	Por ser la forma de cumplir las recomendaciones del SERVAS	En las áreas destinadas a la siembra.	Cuando no exista la posibilidad de contratación	De acuerdo al plan de siembra de los años

		semilla registrada en el BSR			con entidades productoras de semilla.	posteriores
Aprovechamiento del área	Unidad y Empresa	Estableciendo el programa concebido en la proyección del quinquenio 2011 -2015	Para lograr sellar el área	En los bloques seleccionados	Cada año	Demolición Anual 7% y siembra el 17 % del área potencial

Fuente: Elaboración Propia.

CONCLUSIONES

1. La caracterización del Centro de Semilla Certificada Guano Alto constituyó una guía para el conocimiento e interpretación de los problemas que en ella influyen de manera determinante en los rendimientos cañeros y en el conocimiento de la problemática, así la aplicación de la Metodología debe asumirse como metodología científica para la Gestión Productiva de los Centros de Semilla.
2. La identificación de los problemas detectados permitió determinar que los principales que afectan a la unidad en estudio son: Falta de Población de la superficie plantada, falta de semilla categorizada, aprovechamiento del área potencial, mala preparación de los suelos, mal estado técnico de la maquinaria, déficit de implementos, necesidad de tracción animal, déficit de la fuerza laboral, falta de capacitación, poco aprovechamiento de la jornada laboral, por ese orden de prioridad. Lo cual constituye una importante herramienta en la búsqueda de soluciones
3. La Estrategia de desarrollo que se propone constituye una herramienta de gran utilidad para ordenar las actividades del Centro de Semilla Certificada Guano Alto las cuales deben lograr el incremento de los rendimientos agrícolas y la mejora de la calidad de vida de los trabajadores

RECOMENDACIONES

1. Lograr que los directivos del Centro de Semilla Certificada, trabajen en equipo para poder ejecutar todas las tareas y obtener mejores resultados económicos, productivos y sociales, minimizando la inestabilidad directiva y de fuerza de trabajo existente.
2. Implementar la estrategia de desarrollo en el Centro de Semilla Certificada que desde el punto de vista económico-productivo y social mejorará sus resultados; así como las condiciones de vida y trabajo de sus miembros.
3. Evaluar la aplicación de la estrategia y sus resultados semestralmente y tomando las medidas pertinentes que permitan hacer los ajustes necesarios, para medir el grado de alcance de los objetivos propuestos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, P. P. 2007. "Elementos de la eficiencia agrícola e industrial. MINAZ".

Agete, F. 1946. *La caña de azúcar en Cuba*. Cuba. La habana.

Aguirre, K. 2003. "La incertidumbre en la toma de decisiones."
<http://www.universidadabierta.edu.mx>.

Altieri, M. A. (1994). Conversión orgánica de la agricultura cubana, Vol. 1, 36.

Annicchiarico, A. 2002. "Génotype X environnement interactions. Challenges and opportunities for plant breeding and cultivar recommendations" *FAO PLANT PRODUCTION AND PROTECTION PAPER*.

Arocena, J. 1995. *El desarrollo local: un desafío contemporáneo*. Nueva sociedad

Balmaceda, C, and Ponce de León, D. 2000. "Evaluación de la aptitud de las tierras dedicadas al cultivo de la caña de azúcar. Manual de procedimientos".

Barrios, A. 1993. "Evolución y origen de la caña de azúcar" *Revista cañera*.

Bernal, N, Morales, F, Galvez, G, and Jorge, I. 1997. "Variedades de caña de azúcar. Uso y manejo."

Brades, E. W. 1950. "Change in seasonal growth gradients in geographically displaced sugarcane." *ISSCT*.

Bull, T. A, and Glasziau, K. T. 1963. "The evolutionary significance of sugar accumulation in *Saccharum*."

- CEEC. 2000. "Consultoría General y Cambio Organizacional, una Contribución al Perfeccionamiento Empresarial."
- Coffey, W. J, and Polese, M. 1984. "The concept of local development: a stages model of endogenous regional growth." *Papers of the Regional Sciences Association* 55.
- Covey, R. S. n.d. *Los siete hábitos de la gente eficaz*. Madrid.
- Cuellar, I. A, Villegas, D. R, and De León, M. E. 2002. "Alvaro Reynoso: 140 años después."
- Cuellar, I. A, Villegas, R, De León, M. E, and Pérez, H. 2002. "manual de fertilización de la caña de azúcar."
- Danke, G. L. n.d. "*Investigación y comunicación*". *En: La comunicación humana*: Mexico: Ciencias sociales.
- Del toro, F, Dávila, A., and Alonso, N. 1985. "El cultivo de la caña de azúcar."
- Díaz Barreiro, F. 1987. *Polémica de la esclavitud*. La Habana: Ciencias sociales.
- Díaz, J. C. 2005. *Informe anual del proyecto prueba de productos*. La habana.
- Drucker Piter F. 1967. *La gerencia en la sociedad futura*. Norma SA.
- FAO. 1976. *Esquema para la evaluación de tierra*.
- FAO. 1987. "La extensión agrícola."

Forte, Iliani. 2012. "Estudio del proceso de producción de caña de la unidad básica de producción cooperativa "El Limpio." Cienfuegos.

Foucornier, R. 1990. "La caña de azúcar."

Friedmann, J, and Weaver, C. 1979. *Territory and Function*. Londres.

Gaceta oficial de la republica de cuba. 1993. "Decreto Ley 142."

García, A., Díaz, F. R., and Rivera, Odalys. 1998. "Jardín de variedades, objetivos y alcance."

González, R. E. 2011. "Plan de acción agro económico alternativo para los niveles de eficiencia productiva en la unidad básica de producción cooperativa "Dos hermanos"." Cienfuegos.

González, R. M, Tomeu, A., Santana, J., and Vega, A. 2001. "La producción de variedades de caña de azúcar. Retos para el presente milenio. En contribución al conocimiento y manejo de las variedades de caña de azúcar..".

González, Yamila. 2010. "Factores que inciden en la eficiencia productiva y potencialidades de la UPC "San Francisco"." Cienfuegos.

Gusón, Ada et al. 2011. *Cataurito de herramientas para el desarrollo local*. 1º ed. Cuba: Caminos.

Hernández, J. L. 2006. "Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo." La Habana.

Hernández, María. 2011. "Propuesta de plan de acciones para mejorar la eficiencia economicasocial-productiva de la UBPC vista alegre y CPA Raúl Díaz." Cienfuegos.

Humbert, R. P. 1963. "The growing of sugar cane.." *Elsevier Publishing Co.* INICA. 1997. *Manejo y caracterización de las principales variedades comerciales y las propuestas a extensión en la provincia de Cienfuegos.* Cienfuegos.

Limia, M. 2006. "Prefacio." in *El desarrollo local en Cuba.* Academia.

Luke, J. W. 1953. "Sail group of the coastal plain in the Dominican Republic and their response to sugarcane varieties and fertilization." *ISSCT.*

Ilanes Delgado, W. 1999. "El perfeccionamiento empresarial cubano."

Menguzzato-Boulard, M, and Renau-Pigueras, J. J. 1991. *La dirección Estratégica de la Empresa. Un enfoque innovador del Management.*

MINAZ. 2007. "SERFI."

Montejo, R. 2004. "Estrategia de desarrollo rural."

Naranjo Rangel, O. 2003. "Manejo y Explotación de Variedades de Caña de Azúcar en la Empresa Azucarera "5 de Septiembre", en función de su potencial agroecológico." Cienfuegos.

Paneque, V. 2001. "La fertilización de los cultivos aspectos teórico prácticos para su recomendación."

PCC. 2011. "Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución. VI congreso del Partido Comunista de Cuba."

Princen, H. G. 1912. *The World's cane sugar industry. Past and present*. Norman Rodger Altricham.

Ramirez Urizarri, L. A. 2012. "Ilustrados."
<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEKZyIEFEVDEhxqKXi.ph#superior>

Reynoso, A. 1878. *Ensayo sobre el cultivo de la caña de azúcar*. 3º ed. París.

Rodríguez, M. L. 2003. "Comportamiento de la roya ante un grupo de variedades recomendadas y en extensión."

Rosales del Toro, U. 1995. "Discurso pronunciado en reunión de presidentes municipales del Poder Popular."

Rumbaut, D. L. 2011. "Evaluación del comportamiento de los principales factores productivos que inciden en el rendimiento cañero en la cpa 26 de julio." Cienfuegos. Socorro, A. R. 2002. "Optimización del uso de suelos para la agricultura urbana."

Stóhr, W. B. 1981. "Development from below: The bottom-up and periphery inward development paradigm." in *Development from above or Below?* Chichester: Sons Ltd.

Stöhr, W. B. 1985. *Selective selfreliance and endogenous regional development, Ungleiche Entwicklung und Regionalpolitik in Südeuropa*.

Stoner, J. 1997. *Administración*.

Sulroca, F. 2000. "Evaluación territorial de la agricultura cañera." *Cañaveral*.

Sulroca, F, and Lamadrid, M. 1999. "El perfeccionamiento en la agricultura cañera."

Shishov, L. L. (2005). Factores del suelo que limitan el crecimiento y la productividad de la caña de azúcar. *INICA, La Habana*, 15.

Suárez de Castro, F. (1965). Conservación de los suelos. revolucionaria., La Habana.

Sulroca, D. (1982). *La evaluación de los factores limitantes en el cultivo de la caña de azúcar*. Dpto. De nutrición y suelos, MINAZ.

Vázquez Barquero, A. 1998. *Small-scale industry in rural areas: The Spanish experience since the beginning of this century*, en K.J. Arrow (ed.) *The Balance between Industry and Agriculture in Economic Development*. Londres: Mcmillan.

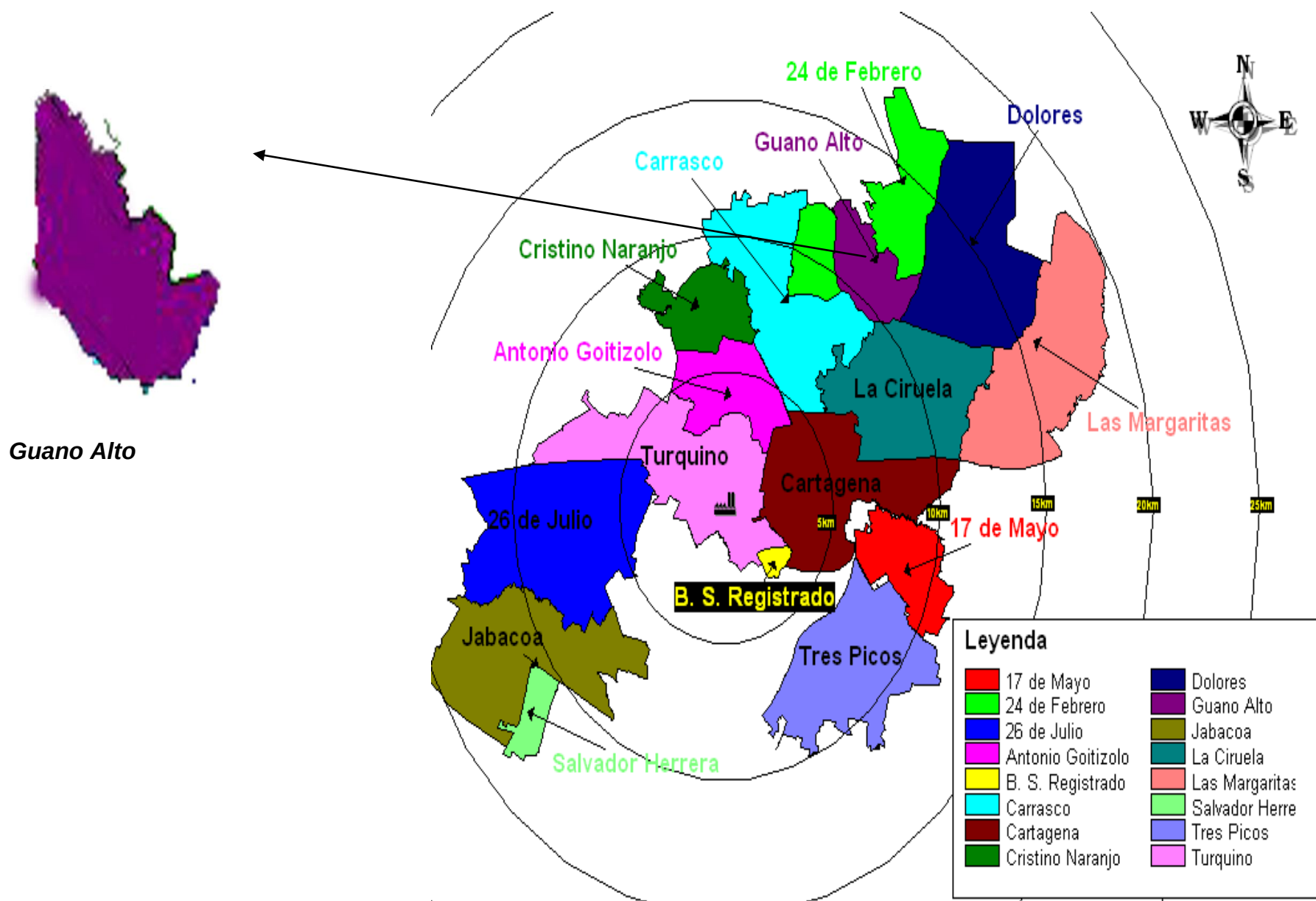
Villegas R, Balmaceda C, & Ponce D y otros. (2001). *Evaluación y monitoreo de suelos para el desarrollo de Tecnologías integrales y sostenibles de producción de la Caña de Azúcar*. revolucionaria., La Habana.

Villegas, R, Rubio, R, & López, M. (1983). *Calibración del análisis de fósforo y potásico para recomendaciones de fertilizante en el cultivo de la caña de azúcar*. revolución., La Habana.

Worthen, Edmund, & Aldrich Samuel, R. (1968). *Suelos Agrícolas. Su conservación y fertilización*. revolucionaria, La Habana.

ANEXOS

ANEXO 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE CENTRO SEMILLA CERTIFICADA GUANO ALTO



Anexo 2: Guía para la elaboración del Diagnóstico Participativo. Fuente: Manual de Extensión Agrícola de Cuba (2005).

I- Generalidades

Nombre de la Unidad: _____

Empresa: _____ Provincia: _____

1. Área de la Unidad (ha) total: _____ Destinada a Caña _____

Vacía _____ Autoconsumo _____ Guardarrayas _____ Otras _____

Balance del área cañera por tipos de cepas (según datos de la liquidación de los estimados). Concepto		Años anteriores					
UM	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011
A. total con caña Dic/31				ha			
<u>Molible</u>				ha			
Primavera Quedada				ha			
Frío				ha			
Retoño Quedado				ha			
Otros Quedados				ha			
Total ciclo cargo de cosecha				ha			
Socas				ha			
2do retoños				ha			
3er retoños				ha			
4to y más retoños				ha			
Primaveras del año				ha			
Total ciclo corto de cosecha				ha			
% ciclo largo				ha			
% ciclo corto				ha			
% molible del Área total				ha			
No Molible				ha			
Primaveras				ha			
Fríos				ha			
Retoños				ha			
Semilla				ha			
% No Molible del área Total				%			

2. Tipos de suelos

1. _____ Área _____ % _____

2. _____ Área _____ % _____

3. _____ Área _____ % _____

4. _____ Área _____ % _____

5. _____ Área _____ % _____

6. _____ Ár

3. Principales factores limitantes por tipos de suelos y áreas afectadas.

GRUPO DE SUELO	FACTORES LIMITANTES	P/Q	F	R/Q	S	R	P

4. Agropotencial por tipo de suelos y cepas en condiciones normales de lluvia

5. Relieve Ondulado(ha) _____ % _____ Llano (ha) _____ % _____

6. Régimen pluviométrico _____ (mm anuales).

Época de mayor incidencia: _____

7. Cultivo precedente: Caña: _____ Otro _____ Cuál _____

8. Tiempo de explotación del área en el cultivo de la caña: _____ años.

9. Rendimiento agrícola, últimos 10 años (t/ha)

1995 _____ 2009 _____

2000 _____ 2010 _____

2005 _____ 2011 _____

2008 _____

10. Inventario de equipos e implementos

EQUIPOS	DEFICIT	BUENO	REGULAR	MALO
Tractores				
Combinadas				
DT-75				
Carretas				
Pipas				
Carretas de siembra				
Otras carretas				
Chapeadoras				
Yuntas de Buey				

IMPLEMENTOS			SITUACION ACTUAL		
	EXISTENCIA	DEFICIT	B	R	M
Subsolador S-240					
Subsolador Bayamo					
Subsolador M-160					
Subsolador C-101					
Otros Subsoladores					
Arados					
FC-8					
Rastrillos					
Arropadores					
Surcadores					
Gradas Múltiples					
Gradas de preparación de tierra					
Triple palas					
Cinco Palas					
Asperjadoras					
Guataca Animal					
Arados de Buey					
Carretones de Buey					
Otros implementos					
Mochilas Matabi					

II- Componente técnico-productivo.

1. Preparación del suelo :

Definida la tecnología requerida por cada tipo de suelo Si ____ No ____

Método: Arado de disco y gradas Si ____ No ____

Subsolador y grada Si ____ No ____

Laboreo mínimo Si ____ No ____

Combinado Si ____ ¿Cómo? _____

Procedencia: Empresa ____ Propios ____ Ambos ____

Demolición: temprana ____ al final zafra ____ Área ____ % ____

Calidad de las labores: B ____ R ____ M ____

Variedades Actuales:

Variedad	Área (ha)	%
TOTAL		

[illegible]

Proyección:

Variedad	Área	%

Jardín de variedades: Si _____ No _____

Usan variedades recomendadas para la zona: Si _____ No _____
¿Cuáles?

CP. 5243, C 86-56, C 323-68

SERVAS: Lo conocen Si _____ No _____

Lo aplican: Si _____ No _____

Calidad de la aplicación: M _____ R _____ B _____

Principales deficiencias: en ocasiones se cambian las variedades por falta de semilla.

1. Fertilización

SERFE: Lo conocen Si No

Lo aplican: Si No

Calidad de la aplicación: M _____ R _____ B _____

Principales deficiencias. (Cantidad, surtido, momento e implementos de aplicación)

Momento e implementos de aplicación, por encontrarse en mal estado por falta de piezas de repuesto.

Cepa: Todas: _____ Cuáles (Explique) _____

Método de aplicación: Mecanizado _____ Manual _____
Fondo del surco _____ Centro de la cepa _____
A ambos lados de la cepa _____ Después del corte _____
Después del corte cuando haya humedad _____
Enmiendas: Su aplicación Si _____ No _____
 Cuál aplican _____ Dosis _____
 ¿Por qué no aplican compost? No se aplica compost por falta de implemento.

4. Siembra.

Banco de semilla Si _____ No _____
 Abastece los planes Si _____ No _____
Semilla: Planta _____ Soca _____ Retoño _____ La que tengan _____
 Categorizada: Si _____ No _____
Método: tradicional _____ Cuba Libre _____ Caña Larga _____
 Pique en surco _____ Con paja _____
Densidad: 15 yemas /m lineal Si _____ No _____
 ¿Cuánto? _____
Distancia: 1.60 _____ 1.50 _____ Otra _____
(Explique) _____
Tape: Tracción animal _____ Manual _____ Mecanizada _____
Espesor de la capa.
 Primavera de (3 - 5 cm).
 Frío de (5 - 7 cm).

Compactación después del tape: Si _____ No _____
Intercalamiento: Si _____ No _____ Toda el área _____ % _____
 Cultivos _____
Rotación: Si _____ No _____ Toda el área _____ % _____
 Cultivos _____
Resiembra: Si _____ No _____ Área _____ % del área sembrada __20__
 Método _____
Contorno: Si _____ No _____
 Si lleva y no se hace ¿por qué? No se hace por falta de exigencia de los directivos de la empresa y lauidad.

5. Riego

Sí _____ No _____ Área _____ Técnica _____
Estado técnico B _____ R _____ M _____
Posibilidades de incremento: Sí _____ No _____ ¿Cuánto? _____
Proyecto de explotación del sistema de riego: Sí _____ No _____
Proyecto tecnológico de las áreas bajo riego: Sí _____ No _____
Uso del Pronóstico de riego: Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

6. Drenaje

Área afectada _____ % del área total _____
Tipo: Superficial _____ Área _____ % _____
 Interno _____ Área _____ % _____
Labores de drenaje: Sí _____ No _____ ¿Cuál? _____
Proyecto de drenaje: Sí _____ No _____

7. Atenciones culturales.

Equipos los necesarios Si _____ No _____ ¿Cuál? _____

Secuencia en cañas nuevas (Semanal).

Secuencia en retoños (Mensual).

Uso de la tracción animal Sí _____ No _____

Dificultades: Implementos.

Área con enyerbamiento. Sí _____ No _____

Causas: Insuficientes equipos e implementos y mal estado técnico de los mismos.

Fuerza de trabajo la necesaria y agrupadas en Brigadas Integrales:

Si _____ No _____ Dificultades: _____

Se realizan las labores a tiempo Si _____ No _____

Herbicidas: Cantidad necesaria Si _____ No _____

Prioridad (Cepas): primaveras y fríos.

A tiempo: Si _____ No _____

Surtido necesario: Si _____ No _____

Medios de aplicación. Los necesarios: Si _____ No _____

Necesidad: mochilas.

Estado técnico: B _____ R _____ M _____

¿Cuántos? **16**

Medios de protección Existen: Si _____ No _____

¿Cuáles faltan?: capas, botas, guantes y caretas.

Horario de aplicación: 6.30 am – 11.30 am.

8. Malezas predominantes de la unidad según encuesta del Pc de Malezas de la unidad (INICA.

Problemas con la calidad de algún producto

Si _____ No _____

¿Cuál? _____

SERCIM: Lo conocen Si _____ No _____

Lo aplican: Si _____ No _____

Calidad de la aplicación: M _____ B _____

Principales deficiencias: falta de boquillas.

Cultivo profundo: Si _____ No _____

¿Por qué? _____

Resumen de los principales indicadores agrotécnicos de la unidad productora.

Actividad	UM	2007	2008	2009	2010	2011
Primer cultivo.	ha					
Limpia manual.	ha					
Herbicida total.	ha					

9. Estado fitosanitario.

Lo controlan Si _____ No _____ ¿Quién? Técnico fitosanitario.

Historial fitosanitario por bloques Si _____ No _____

¿Por qué? Porque nos permite conocer el comportamiento y monitoreo de las plagas y enfermedades.

Afectación de:

Raquitismo: Área _____ Variedad _____

Otros: ¿Cuál? _____ Área _____ Variedad _____

Conocen el resultado de las encuestas Si _____ No _____

El técnico de zona visita el área Si _____ No _____

¿Ha presentado algún brote de alguna plaga o enfermedad?

Si _____ No _____

¿Qué ha hecho? Aplicar las medidas recomendadas por el INICA para impedir el avance de las plagas o enfermedades.

¿Aplican algún método de detección y control? Si _____ No _____

¿Por qué? Para mantener bajos niveles de infestación en los cultivos de plagas y enfermedades.

¿Conocen el SEFIT? Si _____ No _____

Lo aplican: Si _____ No _____

Calidad de la aplicación: M _____ R _____ B _____

Principales deficiencias: en ocasiones no se liberan medios biológicos, por no ser entregados por el CREE a la empresa azucarera.

10. Cosecha:

Manual: Área ____12.6____ % ____2____ Mecanizada: Área ____898.97____ % ____98____

Con recursos: Propios _____ del CAI _____

Control de la calidad: Si _____ No _____ ¿Cómo? Prueba del cordel.

Cumplen con los estimados: Si _____ No _____

¿Por qué? _____

Los medios y fuerza alcanzan para lograr la tarea diaria

Si _____ No _____

Caña verde: _____ Área ____813.65____ % ____100____ Caña quemada: _____ Área _____ % _____

Dificultades con el Centro de Recepción: Si _____ No _____

¿Cuál? _____

Dificultades con el pago por la calidad: Si _____ No _____

¿Cuál? Incumplimiento del RPC.

Los insumos para la zafra alcanzan: Si _____ No _____

Especifique: falta de gomas y baterías.

Llegan a tiempo: Si _____ No _____

Calidad: B _____ R _____ M _____

Especifique _____

Productividad planificada _ 100t / máquinas.

Causas que provoquen bajos indicadores de productividad: _ mal estado técnico de equipos de corte y tiro de la caña.

Área cosechada en los últimos 4 años.

Indicadores	UM	Años
-------------	----	------

		2008	2009	2010	2011
Área cosechada	ha				
Producción de caña	t				
Rendimientos agrícolas	t/ha				
P/Q	ha				
Socas	ha				
Retoños	ha				
Retoño quedado	ha				
Frío	ha				
Primaveras	ha				
TOTAL MOLIBLES	ha				

Programa resumen de la unidad productora

Indicador	UM	2008	2009	2010	2011
Área con caña	ha				
Área cosechada	ha				
Área cosechada/Área con caña.	%				
Ciclo largo	%				
Ciclo corto	%				
Producción de caña	t				

11. Autoconsumo.

Existe módulo Agropecuario: Si No _____

¿Cuáles no?

- Avícola.
- Cunícola.
- Acuícola.

Satisface la demanda del comedor y los trabajadores: Sí _____ No

Cuales:

- No satisface la demanda de los trabajadores.

Asistencia técnica: Sí No _____

Área agrícola _____ ha

Cultivos que cosechan:

Producciones obtenidas en el Autoconsumo.

Indicadores	UM	2007	2008	2009	2010	2011
Tubérculos y raíces	Area					
	t/ha					
Hortalizas	Area					
	t/ha					

Granos	Área					
	t/ha					
Leche	Ltrs					
Ovinos	kg.					
Vacunos	kg.					
Porcinos	kg.					

Rendimientos: Altos _____ Bajos _____ Medios _____

Fuerza de trabajo alcanza: Si _____ No _____

Vinculada: Si _____ No _____

Tracción animal: Si _____ No _____ Alcanza Si _____ No _____

Precios: Altos _____ Moderados _____ Bajos _____

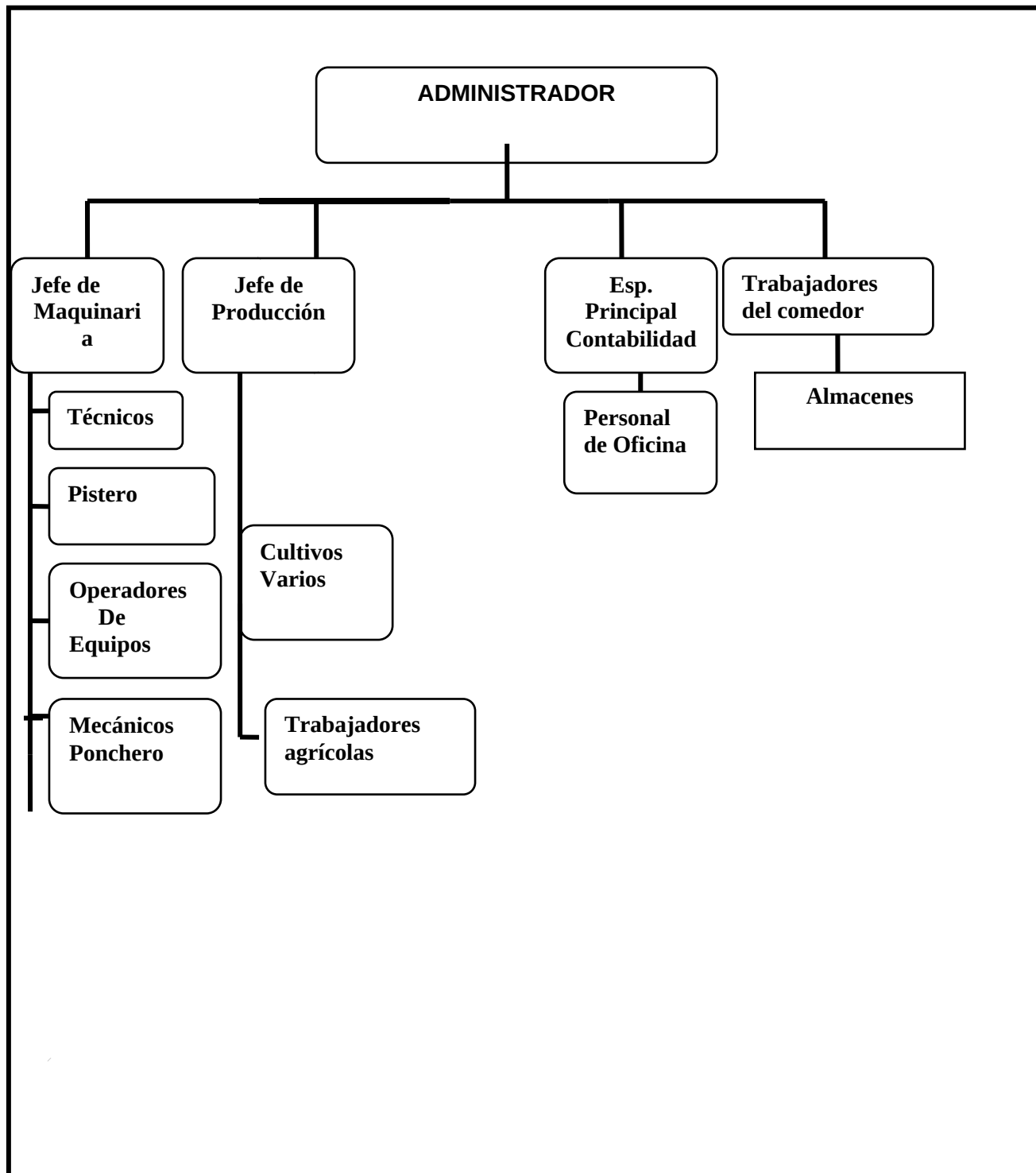
Frecuencia de distribución: Semanal _____ Quincenal _____ Mensual _____

Forma de distribución: Cuota _____ Según la demanda _____

Rentabilidad: Sí _____ No _____

ANEXO. 3

ORGANIGRAMA FUNCIONAL DEL BANCO SEMILLA

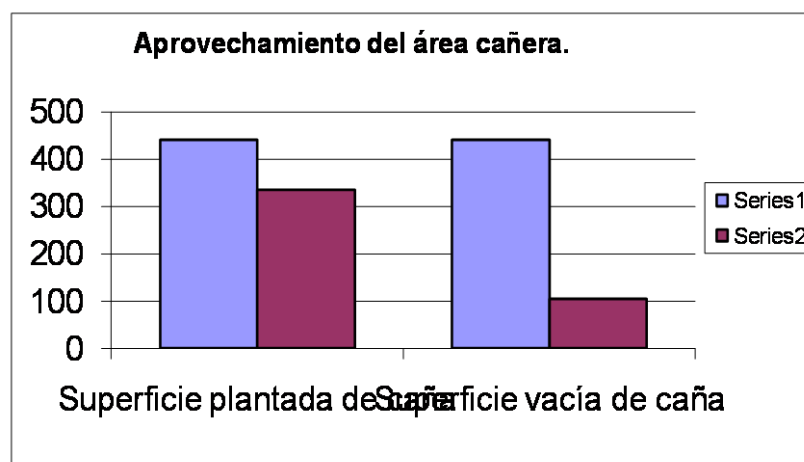


ANEXO 4

RESUMEN DEL BALANCE DE ÁREAS DE LA UNIDAD PRODUCTORA (HECTÁREAS). (SEGÚN MODELO 921 DEL USO DE LA TIERRA EN EL MINAZ CON LOS CIERRE DE JUNIO 30).

Concepto	2011	2012	2013
Área geográfica total	1078.50	1078.50	1078.50
Área agrícola total	490.00	490.00	495.10
Área dedicada a caña	427.30	427.30	440.10
Guardarrayas	41.9	41.9	42.5
De ella real con caña	280.10	301.00	335.80
Área dedicada a caña vacía	147.2	126.3	104.3
De ellas: Cubiertas de Marabú	28.7	20.10	13.00
Área total para alimentos	62.7	62.7	55.00
De ella dedicada a cultivos varios, viandas y hortalizas	32.7	32.7	21.9
de ella a pastos (ganadería)	20.0	20.0	20.0
de ella a frutales y forestales	10.0	10.0	13.4
Área agrícola ociosa (sin uso)	209.9	189.0	159.3
Área no agrícola total (ha)	588.5	588.5	583.4
De ella con de forestales	180.0	180.0	180.0
De ella en infraestructura e instalaciones	82.1	82.1	82.1

Fuente: Elaboración Propia.



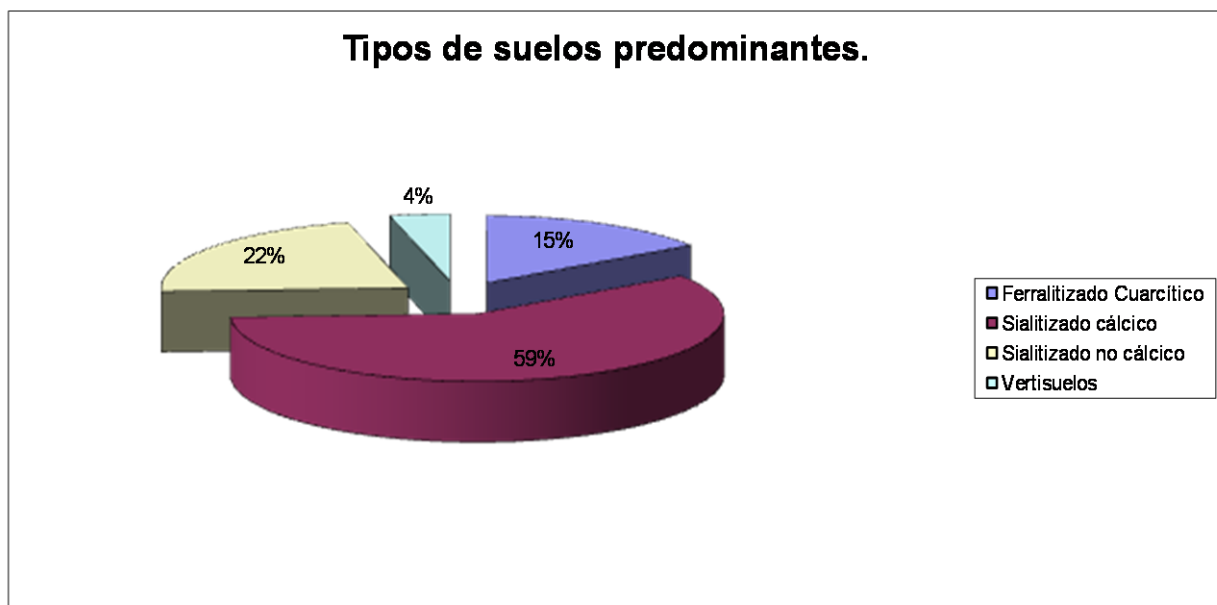
ANEXO 5

TIPOS DE SUELOS PREDOMINANTES Y SUS FACTORES LIMITANTES.

Tipo de Suelo	Área (ha)	%	Principales factores limitantes asociados a estos tipos de suelos
Ferralitizado Cuarcítico	45.96	16	Drenaje deficiente en profundidad
			Poca profundidad efectiva
			Alta acidez y baja fertilidad
Sialitizado cálcico	251.32	58	Relieve ondulado y riesgo de erosión
			Pedregosidad
Sialitizado no cálcico	106.21	22	Relieve ondulado y riesgo de erosión
			Pobre retención de humedad, poca profundidad efectiva.
Vertisuelos	91.61	4	Drenaje deficiente
			Propiedades hidro – físicas desfavorables
Total	495.10	100	

Fuente: Elaboración Propia.

TIPOS DE SUELOS PREDOMINANTES.



ANEXO 6

INVENTARIO DE LA MAQUINARIA.

Equipos	Cantidad
Tractores	7
Carretas	12
Pipas	1
Carretas de siembra	4
Novia	1
Yuntas de Buey	4
Nodriza	1
Asperjadota	1
Camiones	1

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 7

INVENTARIO DE IMPLEMENTOS.

Implementos	Cantidad
Cultivador MOU-250	1
Gradas Múltiples	1
Arado A-10000	1
F-350	1
Gradas de pinchos	1
Triple palas	2
Surcador de dos rejas	1
Surcador de una reja	1
Cultivador doble	2
Surcador Sencillo	1
Tapador	1
Limpiador	1
Chapeadoras	1
Aplicador de Amoniaco	2
Arado de Buey	3
Grada de Buey	2

Fuente: Elaboración Propia.

Continuación

DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS.

Medios	N e c e s i d a d	P a r q u e	D i s p o n i b l e s	D e f i c i t	Los disponibles			Déficit por:			
					B	R	M	P i e z a s	G o m a s	M o t o r	N o e x i s t e
alzadoras	1	0	0	1							x
Tractores	12	6	6	6	4	2					x
Carretas	30	16	12	14	8	2	2	x	x		x
Camiones		1	1		1						
Pipas	2	1	1	1		1					x
Alto despeje	1	1	1	1	1						x

TRACCION ANIMAL

Medios	Necesidad	Disponibilidad	Déficit
Yuntas de Bueyes	15	4	11
Arados de Vertedera	10	3	7
Gradas de Pinchos	5	2	3
Triple Palas	5	2	3
Carretones	6	4	2

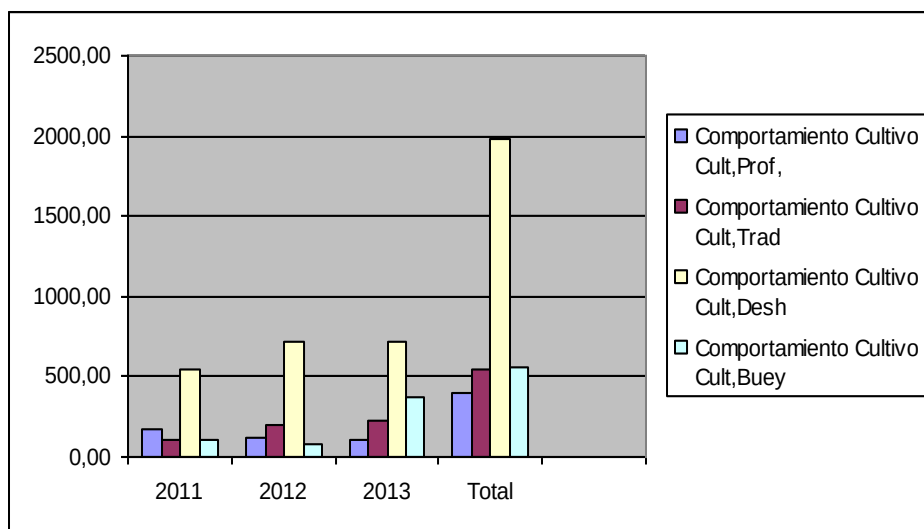
ANEXO 8

CULTIVO A LA CAÑA.

Actividades	Tipo De Labor	U/M	2011		2012		2013	
			Plan	Real	Plan	Real	Plan	Real
Cultivo	Cultivo profundo	ha	-	167.40	-			
	Cultivo tradicional	ha	280.10	112.93	301.00	301.00	335.80	335.80-
	Cultivadas	ha	280.10	280.33	301.00-	301.00	335.80	335.80
	Cult. Desh. Mec.	ha	575.50	550.74	616.80	616.80	720.00	720.00
	Cultivo Bueyes	ha	150.00	110.00	120.00	80.00	219.26	367.00

Fuente: Elaboración Propia.

COMPORTAMIENTO DEL CULTIVO.



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 9

CONTROL DE MALEZAS.

Actividades Principales	Tipo de Labor Realizada	U/M	2011		2012		2013	
			Plan	Real	Plan	Real	Plan	Real
Control de Malezas	Aplicación herbicida	ha	700.00	580.50	750.00	750.00	800.00	800.0
	Herbicida con mochila	ha	200.00-	170.00	220.00	220.00	230.00	230.00
	Herbicida con maquina	ha	500.00-	370.00	530.00	530.00	620.00	620.00
	Merlin	ha	-	361.40	-	252.33	40.32	-
	Cultivo desyerbe	ha	575.50	550.74	616.80	616.80	720.00	720.00
	Limpia manual	ha	619.19	550.69	800.00	800.00	950.00	950.00
	Desorillo y guardarrayas	ha	-	33.20	-	235.60	-	145.50

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 10

CUMPLIMIENTO DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACIÓN SEGÚN SERFE (2011-2012-2013).

Actividades Principales	Tipo de Labor Realizada	U/M	2011		2012		2013	
			Plan	Real	Plan	Real	Plan	Real
Fertilización	Nitrogenada	ha	280.10	260.00	301.00	301.00	335.80	335.80
	Fosfórica	ha	126.80	110.00	301.00	301.00	335.80	335.80
	Potásica	ha	126.80	106.10	301.00	301.00	335.80	335.80

Fuente: Elaboración Propia.

CUMPLIMIENTO DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACIÓN.



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 11

Hoja de Verificación. (Test de conocimiento)

Centro Semilla Certificada

Municipio Rodas, Cienfuegos, CUBA.

CUESTIONARIO

El presente cuestionario fue diseñado con el objetivo de identificar los principales problemas asociados a los bajos rendimientos cañeros del Centro Semilla Certificada, con el propósito de evaluar la incidencia de los mismos en la actividad cañera.

Usted forma parte del grupo de trabajo seleccionado, contamos con sus certeros criterios y su colaboración. A continuación listamos un grupo de posibles problemas a evaluar por usted, donde la escala a considerar es ascendente, es decir, la incidencia de estos problemas en la actividad va creciendo desde 1 hasta 5, donde: 1-Incidencia baja, 2-Incidencia medianamente baja, 3-Incidencia media, 4-Incidencia medianamente alta, y 5-Incidencia alta.

Por favor marque con un (1) en la tabla que a continuación le presentamos.

Además ordene según su criterio los problemas seleccionados por usted de mayor a menor incidencia.

Ordenar	Causas que provocan los bajos rendimientos	1	2	3	4	5
	Falta de Población de la superficie plantada.					1
	Falta de semilla categorizada.					1
	Aprovechamiento del área potencial.					1
	Mala preparación de los suelos.				1	
	Mal estado técnico de la maquinaria.				1	
	Déficit de implementos.				1	
	Necesidad de tracción animal.			1		
	Déficit de la fuerza laboral.			1		

	Falta de capacitación.		1			
	Poco aprovechamiento de la jornada laboral.		1			
			2	2	3	3

Por favor, sienta la libertad de presentar cualquier idea o sugerencia sobre los problemas tratados en el cuestionario, o sugerir cualquier otro que no haya sido incluido en el espacio que aparece a continuación:

ANEXO 12

DIAGRAMA ISHIKAWA

