

UNIVERSIDAD DE SANCTI SPIRITUS

José Martí Pérez

Facultad de Agronomía

Carrera: Ingeniería Agrónoma

Filial Universitaria Municipal Cabaiguán



Trabajo de Diploma

Título: Acciones para el incremento de los rendimientos agrícolas de la caña de azúcar (*Saccharum spp.*) en la UBPC Potrerillo.

Autor: Misleidis Muñoz Simó.

Tutores: Ing. Víctor Caraballosa Torrecilla Dr.

Lic. Remberto Nápoles Alberto.

Curso 2013 – 2014

PENSAMIENTO

“...Que la enseñanza científica vaya, como la sabia de los árboles, de la raíz al tope de la educación pública.”

José Martí.

DEDICATORIA

A Dios, quien con su poder divino me permitió llegar hasta aquí.

A mi familia, quien me enseñó a luchar, y a esforzarme cada día más.

A mi esposo, que me ha soportado siempre, aún en los momentos más difíciles.

A mis padres por el apoyo siempre en todo.

A mis dos hijos.

A todos mis amigos.

AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que de una forma u otra contribuyeron a la realización de este trabajo, en especial a los trabajadores de la unidad por compartir tantas experiencias en el desarrollo del estudio y por el interés mostrado.

A mis tutores Dr. Víctor Caraballosa Torrecilla y Lic. Remberto Nápoles Alberto, que me guiaron con sus conocimientos y experiencia en todo momento, con gran gentileza y dedicación, se merecen mi mayor respeto y gratitud.

Asimismo deseo agradecer a mis profesores, del curso de Ingeniería, quienes fueron un vivo ejemplo para mí de abnegación, sacrificio y sabiduría.

A los profesores de la universidad, por los conocimientos impartidos durante la carrera, los que me son de gran utilidad para mi desempeño.

A todos los que no perdieron nunca la fe en mí, a quienes desde el anonimato siempre estuvieron presentes para hacer posible la culminación de la tesis.

A mis compañeros de trabajo que siempre se mostraron interesados en como iban las cosas,

A mis compañeros de grupo, con quienes viví momentos difíciles y otros fantásticos.

Asimismo deseo agradecer al Jefe de producción Andrés Álvarez Muñoz, que con su intelecto y disposición me aportó sabios criterios, sugerencias e ideas, en el procesamiento estadístico de la información, con apremios del tiempo.

A todos gracias

Resumen

La agroindustria azucarera, en la actualidad presenta una situación desfavorable debido a los bajos rendimientos en muchas de sus áreas cañeras. El presente trabajo de diploma tiene como objetivo establecer un sistema de acciones para incrementar los rendimientos agrícolas cañeros en la UBPC Potrerillo, a partir del conocimiento de las causas que inciden en el deterioro de este indicador y poder predecir el plazo de su recuperación. Para ello se realizó un diagnóstico de todas sus áreas y recursos, para definir las limitantes técnicas productivas que estaban incidiendo sobre este indicador y poder concebir un sistema de acciones y plazos de recuperación. Como resultado se encontraron 15 problemas fundamentales que estaban afectando el rendimiento de la caña de azúcar, muchos de ellos fueron solucionados en el momento, con ello el grupo de experto pudo confeccionar un plan de acción para su recuperación y a través de una ecuación de regresión se realizó una predicción de la recuperación de la unidad, la que debe hacerse sostenida a partir de 2017 si se cumple con lo orientado.

Abstract

The sugar industry , currently has a disadvantage due to the low yields in many of his cane areas . This diploma work is to establish a system of actions to increase agricultural yields , pole in UBPCs Potrerillo , from knowledge of the causes that affect the deterioration of this indicator and to predict the period of recovery. This diagnosis of all areas and resources was conducted to define limiting production techniques that were impacting on this indicator and to devise a system of actions and recovery periods . As a result fifteen fundamental problems that were affecting the performance of sugarcane , many of them were resolved at the time , thus the panel could make a plan of action for recovery and through a regression equation found was made a prediction of the recovery of the unit, which should be held in 2017 if it meets oriented

Tabla de contenido

Introducción.....	1
1. Marco teórico referencial.....	4
1.1 Reseña histórica de la agroindustria azucarera	4
1.2 Creación de las UBPC.....	7
1.3 Situación actual de la agroindustria azucarera cubana.....	9
1.4 La extensión agrícola como ayuda del sector azucarero	12
1.5 Algunas consideraciones de los problemas que afectan los rendimientos agrícolas cañeros en Cuba.....	16
1.6 El diagnóstico y su uso para elevar los rendimientos	18
2. Materiales y métodos.....	23
2.1 Principales causas que afectan los rendimientos agrícolas.....	23
2.1.1 Diagnóstico de las limitantes de la unidad	25
2.1.1.1 Visitas de las áreas de la unidad.	25
2.1.1.2 Entrevistas	26
2.1.2. Análisis del diagnóstico	26
2.1.3 Visitas de Asistencia Técnica	27
2.2. Sistema de acciones	28
2.3 Pronóstico, por plazos de recuperación de la unidad	28
3. Resultados y Discusión.....	29
3.1 Principales causas que afectan los rendimientos agrícolas.....	29
3.1.1 Diagnóstico de las limitantes de la unidad	29
3.1.1.1 Visitas de las áreas de la unidad.	29
3.1.1.2 Entrevistas.....	39
3.1.2. Análisis del diagnóstico	41

3.1.3 Visitas de Asistencia Técnica	43
3.2 Sistema de acciones	43
3.3 Pronóstico, por plazos de recuperación de la unidad	50
4. Conclusiones.....	55
5. Recomendaciones.....	56
6. Bibliografías.....	57
7. Anexos	60

Introducción

La caña de azúcar es considerada como una de los productos más antiguos de la humanidad, la misma se cultiva desde el Ecuador hasta los 30° tanto al norte como al sur del planeta (Carrobelo, 2005). Las plantaciones de caña de azúcar se ven favorecidas cuando se cultivan en temperaturas altas y buen suministro de agua y nutrientes, pero para producir mayor concentración de sacarosa (azúcar), necesita de un período de sequía combinado con un descenso de las temperaturas. (Concepción, 2006).

Cuba posee una rica tradición de más de cuatro siglos en la producción de azúcar de caña, que la avala como gran productora de esta gramínea a nivel mundial y continúa siendo la que mantiene el mayor uso de la tierra en Cuba, la industria más antigua se encuentra afectada por carencias de la materia prima, ineficiencia productiva, por los altos precios del petróleo y sobre todo por afectaciones climatológicas, como la sequía, todo ello provoca que en la actualidad se produzcan bajos rendimientos agrícolas (Carrobelo, 2005).

Por todo lo señalado anteriormente, urge la búsqueda de la sostenibilidad en la producción cañera. Rodríguez *et al.* (2006) sugieren que para potenciar la agricultura cañera sobre bases sostenibles es necesario materializar e investigar sobre todo el trabajo que se ha llevado a cabo durante muchos años.

El cultivo de la caña de azúcar en el territorio agrícola nacional continúa siendo una de las principales fuentes de ingreso de la economía, abarca varios tipos de suelos, condiciones topográficas y regiones climáticas, por lo que es afectado por diversos factores tanto naturales como antropogénicos. (Cobo *et al.*, 2008).

La variabilidad natural de las lluvias, de la temperatura y de otras condiciones del clima es el principal factor que explica la variabilidad de la producción agrícola (Pérez *et al.* 2004).

La situación político - económica mundial, particularmente en la industria azucarera, le ha impuesto a Cuba un cambio radical de agricultura de corte industrial de bajos insumos provocando una brusca depresión de los rendimientos por área. (Concepción, 2006).

Ante esta realidad el país se trazó dos estrategias fundamentales:

1. Análisis y reordenamiento de los ingenios existentes y expansión de sus capacidades industriales.
2. Reordenamiento de las áreas cañeras empleando las más productivas de tal manera que se pueda llevar a cabo un manejo fitotécnico adecuado para incrementar la producción de azúcar.

Según refiere Lucidio Pérez, fundador de la UBPC de Potrerillo, este recibe el dicho nombre por la extensión de tierra dedicada a potrero por la familia los Aquino. Al triunfar la Revolución estos suelos fueron dedicados, además de la ganadería a las actividades agrícolas, hasta los años 1973 donde se divide la granja, dedicándose a las labores agrícolas, pecuarias y al MINAZ.

Como unidad productiva, la UBPC Potrerillo fue creada el 13 de Octubre de 1993, enviando sus cañas al Complejo Agroindustrial Azucarero (CAI): “Hnos. Ameijeiras”, del municipio de Placetas, provincia Villa Clara, al que pertenece hasta el 2006, pasando sus áreas a la empresa azucarera Melanio Hernández, en Tuinicú, provincia de Sancti Spíritus, pero en ese momento se destinaron pocas hectáreas para la caña de azúcar, respecto a la producción ganadera.

Por necesidad de nuestro país, la UBPC cambia, siendo la producción de caña para la industria azucarera, la principal actividad a desarrollar.

En los últimos años las producciones cañeras han sido muy bajas, considerando esta UBPC como crítica y con amenazas de desaparecer como unidad sino incrementa los volúmenes de caña y mejora su rentabilidad, una de las vías pudiera ser con el incremento de los rendimientos.

Problema científico:

¿Cómo determinar un sistema de acciones que mejore el rendimiento agrícola cañero de la UBPC Potrerillo?

Objetivo general:

Establecer un sistema de acciones para incrementar los rendimientos agrícolas cañeros en la UBPC Potrerillo, a partir del conocimiento de las causas que inciden en el deterioro de este indicador y poder predecir el plazo de su recuperación.

Objetivos específicos:

- 1- Definir las principales causas que influyen de manera integral sobre los rendimientos agrícolas cañeros en la UBPC Potrerillo.
- 2- Establecer un sistema de acciones que logren el incremento de los rendimientos cañeros sobre la base del conocimiento de las causas que lo provocan.
- 3- Predecir el comportamiento por etapas del rendimiento de la caña de azúcar a partir de los cambios que se realicen.

Hipótesis: Si se implementa un sistema de acciones, a partir del conocimiento de las causas que están incidiendo sobre los rendimientos agrícolas, el personal especializado la UBPC Potrerillo podrá disponer de las herramientas necesarias para accionar en los incrementos sostenidos de los indicadores técnico-económicos de la unidad.

1. Marco teórico referencial.

1.1 Reseña histórica de la agroindustria azucarera

La caña de azúcar fue introducida en Cuba por los españoles, poco tiempo después del descubrimiento de nuestra isla, pero según estudios realizados por Martín, et al (1987), la fecha más probable la sitúan en el año 1516 y el inicio de la Industria Azucarera Cubana hacia finales de ese siglo, en el año 1590 (Nova, 2000), encontrándose información en otros reportes de la multiplicación de los primitivos molinos llamados trapiches y de los primeros embarques de azúcar con destino a España en el propio siglo XVI (MINAZ, 2007).

La caña de azúcar, como cultivo es una exuberante planta, que a pesar de no ser originaria de Cuba, encontró en nuestra isla un hábitat idóneo para su establecimiento y desarrollo, además de su gran adaptabilidad a una amplia gama de condiciones ambientales, como ha sido referido por Humbert (1965), lo que le permite ser explotada como cultivo de importancia económica en una gran cantidad de países que se encuentran ubicados entre las zonas tropicales y subtropicales con suelos y climas diferentes (Fauconnier y Bassereau, 1980).

La caña de azúcar constituye una de las fuentes principales de alimentación para el hombre, además del amplio uso que tienen los productos derivados a partir de procesos industriales de este cultivo (Rossi, 2005).

Pero el desarrollo de la industria azucarera en Cuba languideció durante el siglo XVII al dedicar España sus mayores empeños a la conquista de México y Perú. Entre tanto Haití, bajo el coloniaje francés se convertía en el más fuerte productor de azúcar. Sin embargo no es hasta los finales del siglo XVIII que Cuba estuvo lista para asumir y ocupar el rol de primer exportador de azúcar en el mundo. Este siglo es de grandes cambios para la economía cubana como resultado de tres acontecimientos históricos que se suceden en el curso de 30 años que son la ocupación de la Habana por las fuerzas inglesas, la independencia de los Estados

Unidos y la rebelión de los esclavos de Haití, lo que trajo como resultado que la industria azucarera cubana adquiriera extraordinario auge (MINAZ, 2004).

A partir de las siete primeras décadas del siglo XIX continuó creciendo la producción, con espectaculares incrementos anuales, entre los años 1820 y 1870, llegando a multiplicarse en seis veces en 50 años (Cuellar, Villegas, De León, 2002); por lo que a mediados de estos años fue que cobró gran importancia el cultivo de la caña, cuando dos huracanes de gran intensidad arrasaron con prácticamente todas las plantaciones cafetaleras, convirtiéndose Cuba desde ese momento en el principal productor y exportador de azúcar (Castro, 2007). Posteriormente a estos años no se sobrepasaron esos niveles, lo que se debió a los efectos de la guerra de los 10 años (1868-1878), aunque en 1890 comenzó otra etapa de incremento, que llegó a alcanzar en 1892 por primera vez en la historia, un millón de toneladas de azúcar y sobrepasar esa barrera, pero ya en 1895 durante la guerra de independencia la destrucción de los ingenios y cañaverales redujo sensiblemente la producción.

Al finalizar la Guerra de Independencia y con la intervención norteamericana se crearon condiciones propicias para la entrada del capital extranjero, principalmente de Estados Unidos. El enorme arribo de los inversionistas anunciaba lo difícil de mantener y desarrollar los elementos positivos procedentes de la etapa colonial, ya que los inversionistas extranjeros forzaban al país hacia una expansión azucarera que necesitaba como requisito previo la eliminación, en el mayor grado posible, del pequeño y mediano propietario. Se ofrecieron amplios créditos bancarios norteamericanos a las haciendas mayores, mientras que las pequeñas y medianas fincas carecieron de los elementos necesarios para rehabilitarse y desarrollarse. Con estos pasos se iniciaba el proceso de formación del latifundio cañero azucarero y la incentivación al monocultivo (Nova, 2005).

Según han mostrado diversos estudios sobre este tema, especialmente los de Moreno (1964), la producción azucarera determinó grandemente el desarrollo socio-económico cubano desde fines del siglo XVII, los siglos XVIII, XIX y primer cuarto del XX. Cuba junto con otros territorios de El Caribe, devino la "azucarera

mundial", es decir, la producción de azúcar para el mercado mundial tenía lugar principalmente en nuestro país y en otras islas vecinas. Pero la primera guerra mundial marcó prácticamente el final de este crecimiento sostenido. A principios de la segunda década del siglo XX, la agroindustria azucarera cubana entró en un estancamiento de su desarrollo, determinado por diversos factores que contrajeron la demanda del dulce cubano en el mercado mundial. Por ello desde la década de los 20 prácticamente no se realizan nuevas inversiones en la agroindustria; no se construyen nuevos centrales. Con un breve período de mayor demanda durante la segunda guerra mundial, esta situación de estancamiento y limitaciones de la producción determinadas por el establecimiento de "cuotas" de producción por parte de las empresas estadounidenses (mercado único al que se destinaba la producción cubana) se mantiene durante los decenios de los años 40 y 50 del siglo XX (Viñas, 2005).

Por las condiciones sociales existentes en Cuba, Antes del año 1959, la producción se caracterizó por un alto empleo de la fuerza de trabajo manual y animal, primero durante la colonia española con mano de obra esclava y luego durante la República mediatizada por el alto desempleo existente. Bajo estas condiciones los rendimientos agrícolas eran bajos, alcanzándose en el decenio 1951/60 un promedio de 40 t caña/ha (Llerena, 1997)

A partir del año 1959, con el triunfo de la revolución se promulga la Primera y Segunda Ley de Reforma Agraria eliminando el latifundio, foráneo y criollo, entregándole la tierra al que la trabajaba y el 70% de las tierras del país pasan a manos del Estado, donde se crearon grandes granjas estatales (Nova, 2000) y también se inicia una gran transformación de la sociedad cubana desapareciendo la injusticia social, el desempleo y el analfabetismo; se da también un proceso de cambio en la agricultura cañera hacia la mecanización y humanización de las tareas más rudas; lo que conllevó a la introducción de nuevas tecnologías, que por una parte lograron un desarrollo significativo en el proceso productivo de la agricultura cañera del país, haciendo posible la obtención de altos rendimientos agrícolas, que alcanzaron en el decenio 1981/90 las 54 t/ha (Cuellar, 1997), lo cual

fue acompañado de un importante incremento en los volúmenes de producción y por otra parte se llevó a cabo también un fuerte proceso de desarrollo de las investigaciones relacionadas con la agricultura cañera (INICA, 2006 a).

En los años 90 con la desintegración del Campo Socialista y de la Unión Soviética, desapareció también el principal mercado para nuestra azúcar, donde se comercializaba a precios justos y se tomaba en consideración los aumentos en el precio de las importaciones cubanas, atenuando así los efectos del intercambio desigual que perjudicaba a los países menos desarrollados. También desapareció nuestra principal fuente de suministros de combustibles, maquinaria, fertilizantes, herbicidas y otros. Al mismo tiempo se incrementaron las acciones del bloqueo del gobierno de los Estados Unidos, lo cual aumentó las presiones, privando a nuestro país de fuentes de financiamiento y suministros para los principales recursos. Todo esto trajo consigo serias afectaciones a la economía en general y sobre la azucarera en particular. Los niveles de producción decayeron bruscamente como consecuencia de la disminución en las actividades fundamentales, así como el rendimiento por área (Llerena, 1997).

1.2 Creación de las UBPC

La situación creada en los años 90 con la caída del campo socialista conllevó a la aplicación de un conjunto de medidas dentro de la economía cubana y en el sector agrícola se destaca la creación de las Unidades Básicas de producción Cooperativa (UBPC) en septiembre de 1993.

“Las UBPC son organizaciones cooperativas económico-sociales de obreros que se unen por voluntad propia con vistas a explotar, agrícola y ganaderamente, la tierra de propiedad estatal, las que reciben en usufructo, contando para ello con autonomía en su gestión administrativa y propiedad colectiva de la producción y sus medios...”(ibid: 23)

A partir de los acuerdos del Buró Político en 1993 con la creación de las UBPC esta relación cambia radicalmente y el movimiento cooperativo pasa a controlar el 92 % de la superficie total vinculada a la agricultura cañera (Sulroca, 1999) y

según Riera (2005), en Cuba, a la producción de caña, se le dedicaron 1.5 millones de hectáreas, el 40% del área total cultivada.

Pérez y Torres (1996), consideran que la creación de las UBPC a partir de septiembre de 1993, lleva a una reestructuración de fondo a la agricultura estatal cubana, que va más allá de las formas netamente organizativas, pues se centra ante todo en el problema de la propiedad, con excepción de la propiedad sobre la tierra, la nueva entidad económica surge de la necesidad de reformar la agricultura estatal centralizada y vertical, mayoritariamente ineficiente e irrentable, por un nuevo modelo que tienda a incentivar a la fuerza laboral para incrementar la producción y optimizar los gastos y con este fin se introdujo un conjunto de posibilidades participativas.

En estudios realizados por investigadores de las Ciencias Sociales, de Desarrollo Rural y Medio Ambiente acerca de la creación de las UBPC (Díaz y Muñoz, 1994; Díaz, 1997; Díaz, Jiménez y Muñoz, 1997), las principales conclusiones, a que arribaron y que fueron resumidas por Díaz (1998: 6) coinciden en valorar “que la cooperativización de la agricultura constituía la posibilidad de una mayor participación de los productores en la toma de decisiones, al tiempo que la crisis económica y la carencia de insumos, antes importados, creaba condiciones para la utilización de procedimientos alternativos (a los de la Revolución Verde) y ecológicamente apropiados. Ambos procesos de cambio se consideraron como potencialmente favorables para un tránsito al desarrollo agrícola y rural sustentable...”

La medida tomada por el gobierno cubano de crear las Unidades Básicas de Producción Cañeras, puede considerarse como la transformación más relevante en este sector después de la realizada con la 1ra y 2da leyes de la Reforma Agraria a principios de la Revolución, de ahí la importancia que se le concede a esta organización, en lo que se refiere a su consolidación y desarrollo, debido a su papel en el contexto de la economía cubana, las mismas han sido creadas para aumentar la producción cañera a través del incremento de los rendimientos agrícolas y al mismo tiempo lograr que este se alcance con la mayor eficiencia

posible, lo que constituye la misión a cumplir (MINAZ, 1995). Por lo que tanto las UBPC deben trabajar por garantizar sus compromisos de entrega de caña al central, pero esa producción debe hacerse con un enfoque económico, el cual les garantice la reducción de los costos y el incremento de los ingresos, en beneficio de la economía nacional y de los propios cooperativistas, lo que se logra a través de la eficiencia (Véase García, 1996 a)

Por otra parte Sulroca y Lamadrid (2000: 69) consideran que "Uno de los aspectos más relevantes en el proceso de consolidación y desarrollo de las unidades productoras de caña es el predominio de la propiedad cooperativa, hecho que le imprime características muy específicas al sistema empresarial agrícola, en comparación con el industrial, pero que en el desarrollo de las UBPC han influido una serie de dificultades, donde se distinguen un conjunto de causas, que han repercutido negativamente en la consolidación y en el logro de sus objetivos..."

1.3 Situación actual de la agroindustria azucarera cubana

Ya en los últimos años, el sector azucarero se ha visto sometido a extraordinarias limitaciones financieras y dificultades comerciales. Por primera vez Cuba se ve en la necesidad de comercializar todo el azúcar exportado fuera de todo acuerdo preferencial en las desfavorables condiciones de precio del mercado mundial (Rodríguez, 2003). Por ello se están introduciendo un grupo de medidas de gran trascendencia, para poder propiciar un acelerado proceso de recuperación.

Para alcanzar tales propósitos el MINAZ se encuentra inmerso en el programa de reestructuración de la agroindustria azucarera cubana (Tarea Álvaro Reynoso), el cual tiene por objetivo esencial acelerar el incremento de los ingresos netos generados en primer lugar, a través de un profundo proceso de disminución de los costos y por la búsqueda de mayor valor agregado (Rosales, 2005) haciendo más competitiva su industria.

Para lograr esto se han planteado tres misiones principales: ser competitivos y eficientes en la producción de caña y azúcar, producir alimentos mediante la

diversificación agrícola e industrial y desarrollar una agricultura sostenible, apoyada en el conocimiento del capital humano (ibid, 2003).

En el 2002 se redujo la cantidad de tierras para la siembra de la gramínea y se concentró en los suelos más productivos (Riera, 2004) y se dejó trabajando a 71 ingenios para producir el dulce y 14 destinados a la elaboración de mieles para la diversificación, otros 70 se desactivaron.

En mayo del 2004 al estar presente las razones por las cuales asistieron a la dirección del país en el 2002, a tomar la decisión de llevar a cabo la reestructuración en el sector cañero azucarero, es que se decide continuar con el inicio de una segunda etapa de ésta Tarea, denominada Álvaro Reynoso-II, cuya proyección estratégica se extiende hasta diciembre del 2007. En esta etapa se deben alcanzar los niveles planteados como metas en los rendimientos agrícolas, la eficiencia industrial y económica. Al propio tiempo se asumen nuevas tareas planteadas por la dirección del país, relacionadas con la producción industrial de alimentos y a la vez incrementar la producción agropecuaria a partir del crecimiento de las áreas destinadas a ese fin, que origina la Reestructuración (MINAZ, 2005). Esto significa que de las 900 mil hectáreas de caña que existían en el país en el año 2004, unas 300 mil quedaron disponibles para otros cultivos o ganadería, por lo que en la actualidad existen unas 607 358.8 hectáreas dedicadas a caña (INICA, 2006 b).

Aquí se ha previsto mantener alrededor de 44 centrales activos y 41 se conservan transitoriamente, hasta que sean transformados en Empresas y Granjas Agropecuarias, con lo que se puede garantizar el cumplimiento de las tres misiones y las que vayan surgiendo en el proceso de reestructuración, entre ellas según Rosales (2006) la misión dada al inicio de este año por Fidel Castro, de intensificar la producción cañera y azucarera, ya que existe garantía de insumos para lograr que la caña se multiplique y dado por la mejoría de los precios del azúcar en la actualidad en el mercado internacional.

En la provincia de Sancti Spiritus en la primera etapa de la Tarea Álvaro Reynoso se redimensionó el sistema en un 45%, a partir de disminuir un mínimo significativo de activos en todo el sector incluyendo el desarme de cuatro centrales azucareros y como continuación del proceso de reestructuración (TAR-II), a causa del incremento de los precios del petróleo a 52 USD/barril (42% de crecimiento) y otros factores donde se incluyen hasta los climatológicos, es que se decidió disminuir un grupo más de activos, dentro de los cuales se encuentran tres centrales azucareros–mieleros que pasan a ser conservados y protegidos; quedando activos las Empresas Melanio Hernández y Uruguay, con un área total dedicada a caña de 40344.9 hectáreas (GEA, 2005).

Durante cuatro décadas el país, con inmensos esfuerzos y recursos desarrolló, modernizó y humanizó el sector azucarero y fue creando las condiciones para que la agroindustria desplegara un potencial productivo de 10 millones de toneladas de azúcar, para darle respuesta a un mercado seguro y provechoso como el del campo socialista. Fue tradicionalmente el primer exportador de azúcar mundial hasta el año 1992, en que se inicia un drástico descenso (Salermo et al, 1997).

Ante estas realidades y la magnitud de la industria azucarera, donde en nuestras comunidades viven alrededor de dos millones de personas, el 20% de la población, se lleva adelante un programa de redimensionamiento del sector, para ajustarlo a la situación y necesidades del país y del mundo azucarero de hoy (Rosales, 2005).

Hoy, cuando la influencia de múltiples y diferentes factores, han afectado la Agricultura Cañera Cubana en cuanto a los índices de productividad por área y cuando el país dirige no pocos esfuerzos en razón de su recuperación y estabilización necesaria; la organización y desarrollo de un Sistema de Extensión Agrícola en la rama, entre otras tareas, se convierte en una necesidad impostergable, susceptible de propiciar la introducción de los logros de la ciencia y la técnica, la rectificación de aquellas tecnologías que el productor usa incorrectamente atendiendo al imperativo de la modernización agrícola, en el marco de la sostenibilidad e implementación de prácticas de una agricultura

alternativa e integrada. Sobre este tema Cuellar *et al* (2006) también consideran que la vinculación de los investigadores con los productores cañeros merece una atención especial ya que se trata de introducir conceptos y preparar a los agricultores para que adopten tecnologías sostenibles, que por lo general se trata de prácticas nuevas, poco utilizadas o a veces totalmente diferentes a las que tradicionalmente se han utilizado. En estos casos no sólo se necesita capacitar y divulgar, sino que hay que enseñar a hacer, demostrar convencer, compartir el trabajo y lograr el éxito junto a un productor o grupo de productores; primero con una tecnología y después con otra, y junto a esos aliados sumar a otros hasta que se convierta en una práctica usual.

1.4 La extensión agrícola como ayuda del sector azucarero

La Extensión Agrícola es un proceso continuo para hacer llegar información o tecnologías útiles a los productores (dimensión comunicativa) y para luego ayudarlos a adquirir los conocimientos, técnicas y aptitudes necesarios para aprovechar eficazmente esa información o tecnología (dimensión educacional) (FAO, 1987), donde se plantea que a través de un servicio o sistema que mediante procedimientos educativos, ayude a la población rural a mejorar los métodos y técnicas agrícolas, a aumentar la productividad y los ingresos, a mejorar su nivel de vida y a elevar las normas educativas y sociales de la vida en el campo.

La Extensión incluye los procedimientos para llevar a los Agricultores los nuevos resultados de la Ciencia y la Técnica, facilitando el flujo de conocimientos entre investigadores y productores y el intercambio de experiencias entre productores líderes y rezagados. Todo el proceso promueve enfoques de producción conservacionista y sostenible por lo que deberán estar al corriente de las tecnologías más eficientes y ambientales sanas con respecto al uso de productos agroquímicos, la adopción de variedades de altos rendimientos, operaciones culturales, protección de plantas, manejo de los recursos naturales entre otras. (Véase Autrey, 1999)

La función de la Extensión es eminentemente educativa, pues tiende a producir cambios en los conocimientos, actitudes y destrezas del productor, para lograr su desarrollo tanto individual como social. En consecuencia, se rige por las leyes fundamentales de la enseñanza y el aprendizaje, que a diferencia de la enseñanza impartida dentro de un régimen de educación formal, que se realiza en aulas, la Extensión Agrícola es una educación no formal que se desarrolla fuera de las aulas, aunque no excluye estas, sin alumnos regulares y sin programas rígidos; debiendo ir tras los educandos para realizar su labor e impartir los conocimientos dondequiera que ellos se encuentren. Los educandos (productores) están siempre interesados en lo que aprenden, porque los conocimientos adquiridos tendrán inmediata y útil aplicación. Su mejor estímulo está en el provecho que de ellos obtengan (Véase Ramsay, 1975).

Es un proceso por naturaleza participativo, donde deben permanecer sólidamente involucrados los investigadores, extensionistas y productores (INICA, 2004a).

Con el triunfo de la Revolución en Cuba tuvo lugar, por una parte, un significativo desarrollo tecnológico en el proceso productivo de la agricultura cañera del país, haciendo posible la obtención de altos volúmenes de producción, caracterizándose por un alto índice de empleo de la mecanización agrícola y de productos agroquímicos como fertilizantes y herbicidas, y por otra parte, se llevó a cabo también un fuerte proceso de desarrollo de las investigaciones relacionadas con la agricultura cañera a través del INICA y otras instituciones, alcanzándose una adecuada red experimental y una alta cifra de investigadores capaces de llevar a cabo el proceso con determinado nivel de eficiencia (INICA, 2006 a)

Al margen de los esfuerzos que puedan haber tenido lugar, el nivel de incidencia de los resultados de la investigación en los volúmenes de producción obtenidos no registraron los impactos esperados. Igualmente fueron insuficientes los vínculos e identificación logrados entre los productores directos y los investigadores, de tal forma, que parte importante de los resultados obtenidos por la investigación no fueron introducidos en el proceso productivo por no responder a las inquietudes objetivas de los productores; otros fueron introducidos pero no acompañados con

la capacitación y asistencia técnica necesaria y en general estuvo presente una marcada lentitud entre la aparición del logro o resultado tecnológico y su adopción por el productor. La no presencia hasta el año 2000, de un Sistema de Extensión Agrícola dentro de la agricultura cañera, tuvo mucho que ver con el lúgubre impacto de los resultados científico-técnicos (procedan ya de la investigación o de la producción misma) sobre el proceso productivo, sin desconocer la presencia de expresiones muy positivas, pero aisladas, como lo fueron el Servicio de Recomendaciones de Fertilizantes y Enmiendas (SERFE), el Servicio de Recomendaciones de Variedades y Semilla (SERVAS), etc.

El escenario en que se desarrolla la Extensión Agrícola en la agricultura cubana, es favorable, gracias a la Revolución, muchas de las dificultades por las cuales atraviesan los países subdesarrollados para su aplicación en nuestro país están solucionadas.

Los problemas en las estructuras agrarias con los latifundios y minifundios, población rural con muy bajos ingresos con respecto a otros sectores, elevado porcentaje de analfabetismo e insalubridad, infraestructura rural social (vías de acceso, viviendas, electrificación, etc.) en precaria situación, déficit de personal técnico, deficiente organización de los productores en cooperativas u otras formas, monopolización de las investigaciones agrarias, entre las más trascendentales; es lo que a diario enfrentan los extensionistas en la mayoría de los países subdesarrollados.

La experiencia de terreno en un trabajo de desarrollo de técnicas de extensión realizado por especialistas cubanos y bolivianos (Balance *et al*, 2004), demostró que los problemas sociales incidían de manera muy importante en el desarrollo de comunidades rurales Bolivianas, específicamente aquellos problemas asociados a la tenencia de la tierra, el analfabetismo, la insalubridad y deterioradas condiciones de vida de los productores, en su mayoría indígenas arrendatarios, que no podían adoptar tecnologías de producto, mucho más caras y que lo que necesitaban eran tecnologías de conocimientos que los dotara de los métodos y medios para la elaboración de estrategias particulares de despegue en el desarrollo de sus parcelas de tierra.

Sin embargo, en Cuba con condiciones muy favorables, el desarrollo agrícola del país y del cultivo de la caña en cuestión, no se corresponde con tales bondades sociales por lo que es preciso priorizar, en los momentos actuales, un enfoque eminentemente técnico de la labor de Extensión Agrícola en el cultivo de la caña de azúcar, donde el productor junto al investigador y extensionista pase a jugar un papel protagónico.

El Ministerio del Azúcar ha considerado entre los aspectos decisivos, que forman parte de la batalla por la eficiencia, la motivación y la estabilidad de los productores cañeros de Cuba, la Extensión Agrícola (MINAZ, 2004) y señala que es la tarea que facilita la introducción de nuevas tecnologías y la recuperación de otras, que nunca estuvieron obsoletas, sino que se perdieron en los años de crisis económica, para retomarse hoy, utilizando todos los métodos y medios a su alcance, haciendo referencia a los productores líderes, como ejemplos vivientes del cómo se pueden lograr altos rendimientos con los mismos recursos materiales, aplicando técnicas novedosas y extremadamente eficaces de administración, capacitación, divulgación y los métodos de extensión de manera práctica, por lo que le asignó al INICA la tarea de rectorar el Sistema de Extensión Agrícola para la caña de azúcar (Véase Quintero *et al*, 2005).

El Sistema de Extensión Agrícola para la Caña de Azúcar concentra sus esfuerzos principales en las actividades de: Innovación tecnológica, Transferencia de tecnologías, Capacitación técnica e integral, Divulgación técnica, Asistencia técnica, Servicios científico-técnicos y Supervisión técnica.

El punto de partida en la actividad de extensión agrícola es el Diagnóstico Participativo en la Unidad Productora Cañera, que tiene su metodología establecida para su realización y sirve de base para el planeamiento operativo y estratégico, pero en él solo se determinan las limitantes Técnico-Productivas que afectan la producción de caña, precisando las causas de las mismas, donde se traza el plan de acción a corto, mediano y largo plazo, con las tecnologías disponibles y los problemas sin solución retroalimentan a la investigación para la elaboración de proyectos que puedan dar respuesta a los mismos, hasta su total

solución (Véase INICA, 2006 a). Además se realiza de forma independiente en cada unidad por lo que la calidad y efectividad del mismo depende tanto de la preparación de los equipos que lo realizan, como del nivel, preparación y la participación que se logre por parte de los diagnosticados.

1.5 Algunas consideraciones de los problemas que afectan los rendimientos agrícolas cañeros en Cuba

Varios autores coinciden en señalar que el mal manejo agronómico es la causa principal de los bajos rendimientos agrícolas en las áreas de producción, entre ellos Osorio y Rodríguez (2000) y que principalmente se debe a factores como la despoblación, el enyerbamiento, la mala aplicación de fertilizantes y los efectos negativos de la cosecha mecanizada; además estos autores utilizaron los resultados obtenidos en los rendimientos en las Unidades de Referencia para sus comparaciones en los estudios realizados. Por otra parte Acosta (2003) en intervenciones realizadas ha planteado los resultados de estudios realizados en el antiguo Ingenio experimental Pablo Noriega con información de 6 quinquenios de trabajo (1961-1990) donde considera entre los factores de mayor influencia la organización de la estructura en bloques, que logró incrementar las productividades y realizar las actividades culturales a tiempo, la organización de las brigadas de siembra, el programa de semilla, el programa de control de las malas hierbas, el programa de fertilización de los retoños, el incremento de la edad de la caña y la organización de la cosecha.

En entrevista realizada al presidente de la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) Orlando Lugo Fonte, por Morales (1995: 8) del ¿Por qué algunas Cooperativas de Producción Agropecuarias (CPA) mantienen buenos rendimientos a pesar de la carencia de recursos de los últimos años? Contestó: “En la caída de los rendimientos cañeros en los últimos años tienen una incidencia directa factores objetivos como la falta de fertilizantes, combustibles, herbicidas y otros insumos, pero también existen otros subjetivos que tienen mucho que ver con la acción del hombre, con su decisión y voluntad de hacerle a la caña todo lo que necesita para que fructifique bien; y es, precisamente en estos últimos donde radica la razón del por qué esos campesinos y cooperativistas a que te refieres

logran tan buenos resultados.... Por eso exhiben altos rendimientos, y costos que no rebasan los 50 centavos por peso producido...”

García (1995) encontró resultados muy similares en una unidad con buena eficiencia económica en los factores que pueden incidir en alcanzar altos rendimientos y parten del principio muy conocido de hacerle a la caña lo que necesita y en el momento oportuno; y clasifican los factores de eficiencia en tres grupos: Los tecnológicos, los humanos y los de dirección, señalando dentro de los primeros la cantidad y la calidad de las labores realizadas a la caña, de las cuales la más importante es la limpia. También se ocuparon de tener alta población en todos los campos y esto se logró desde la siembra y muy importante para ellos tener la posibilidad de aplicar correctamente el fertilizante y los herbicidas y sobre todo usarlos allí donde más podían rendir. Otro factor esencial es alcanzar y mantener una adecuada estructura de cepa, para que la caña rinda en el campo y en el central y finalmente en este grupo menciona el clima con una buena distribución de la lluvia y la buena calidad de la tierra. El segundo grupo que es el de los factores humano lo consideran el más importante y con el trabajan de forma priorizada para lograr un uso eficiente de los recursos y que se haga con la calidad requerida, donde juega un papel importante la estimulación, la mejoría en las condiciones de trabajo y de vida del colectivo. En los factores de dirección, el funcionamiento correcto de la junta directiva y la asamblea de cooperativistas, que es en ella donde analizan los problemas más importantes de la producción, de la eficiencia económica y de los integrantes del colectivo; donde de esta forma logran desarrollar la dirección con un enfoque participativo.

También García (1996 b:13) señala que “Pueden existir todas las condiciones necesarias, con equipos sofisticados, materiales e insumos de gran utilidad y un amplio presupuesto para sufragar los gastos, pero si los hombres que tienen la función de utilizarlos no lo hacen correctamente, el resultado final será el fracaso... la participación de los trabajadores en la solución de los problemas, contribuye decisivamente a desarrollar el sentido de pertenencia en cada uno de

ellos, a evitar errores y sobre todo a elevar los resultados técnico-económicos de la cooperativa...”

Por lo que en todos los estudios se le confiere un peso muy importante al hombre donde se deben buscar mecanismos e incentivos que descubran sus verdaderas reservas productivas, y es aquí donde el extensionismo puede jugar un papel importante tomando esos buenos ejemplos que forman parte de los años de desarrollo del movimiento cooperativo y transmitir sus experiencias a los demás productores para que las valoren y adopten, si es posible en sus escenarios de trabajo.

Así deben desarrollarse los cambios necesarios para salir del perfil verticalista y elitista, ya que no es sólo enseñarle y decirle a los productores lo que deben de hacer, sino para compartir experiencias, apoyarlos para que puedan expresar lo mejor de sus potencialidades, asesorarlos conforme a lo que ellos mismos consideran como sus necesidades, y ayudarlos en determinar y negociar las soluciones más adecuadas (Véase Geilfus, 1997).

1.6 El diagnóstico y su uso para elevar los rendimientos

Es una fotografía analítica de la situación actual de la empresa u organización superior de dirección empresarial, por lo que reflejará los problemas, insuficiencias, virtudes, debilidades, fortalezas y amenazas que presenta la entidad en su funcionamiento. El diagnóstico constituye el segundo paso del proceso de perfeccionamiento empresarial y además es una actividad que deben desarrollar cada uno o dos años, las empresas y organizaciones superiores de dirección empresarial que implantan el sistema de dirección y gestión empresarial

El diagnóstico constituye un punto de partida hacia un objetivo superior, que es el diseño e implantación del sistema de dirección y gestión empresarial, por lo que teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico, y apoyado en los principios y procedimientos establecidos en el Decreto No. 281 Reglamento para la Implantación y Consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial

Estatad, las empresas, grupos empresariales y uniones, podrán proyectar y diseñar el camino a seguir para lograr la eficiencia que reclama el socialismo.

Las empresas y grupos empresariales que realizan el diagnóstico empresarial, deben tener presente el cumplimiento del principio de la integralidad, es decir deberán evaluar y estudiar todas las estructuras y sistemas que integra el Sistema de Dirección y Gestión Empresarial.

El objetivo del diagnóstico es examinar, en la entidad que se estudia, los siguientes aspectos:

1. Los problemas internos que presenta la organización empresarial, de forma detallada.
2. Describir, identificar y definir para cada tema que se estudia el qué, cuándo, quién y por qué.
3. Describir en qué grado cada tema estudiado, está en correspondencia con los nuevos requerimientos que se propone con la implantación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial.
4. Poner al descubierto los factores y las causas que ocasionan los problemas.
5. Exponer con claridad la información que describe los problemas existentes, de forma tal que permita adoptar las decisiones correspondientes para la solución de los mismos.
6. Examinar cabalmente las relaciones que existe entre los problemas detectados en el diagnóstico, los objetivos de la organización y resultados logrados.
7. Evaluar la capacidad potencial para introducir modificaciones, y las reservas existentes, para resolver los problemas con eficacia.

Características del proceso de diagnóstico

1. El diagnóstico se desarrolla en todas las áreas y estructuras de la entidad, empezando siempre desde la base hasta los máximos niveles de dirección.
2. En principio, el diagnóstico no tiene como primera prioridad la solución de los problemas encontrados, pues esta actividad corresponde a la fase de desarrollo del estudio. Sin embargo, en la práctica, a menudo resulta difícil, hacer una distinción estricta y trazar una línea divisoria, entre las fases de

diagnóstico y de estudio, pues también el diagnóstico, además de constituir la base para la fase de estudio, en muchas ocasiones, permite **determinar las posibles soluciones** a los problemas detectados, sobre todo aquellos **cuya solución no depende de un profundo estudio u obedecen al cumplimiento de algo establecido** y que en la práctica ha sido incumplido. Por ello, resulta aconsejable no limitarse solamente a los problemas y a sus causas, evitando abordar las soluciones posibles derivadas del diagnóstico. Por lo que podemos concluir que, en el diagnóstico podrán aplicarse soluciones a problemas detectados, siempre y cuando estas soluciones no conlleven a estudios detallados a realizar en esta etapa, y que estas soluciones estén en correspondencia con las facultades, que en estos momentos, tiene el director de la entidad.

3. En el proceso de diagnóstico, el propio hecho de que exista un equipo de trabajo (grupo de perfeccionamiento o consultoría externa), interactuando con los integrantes de la entidad, desarrollando y formulando preguntas, encuestas, trabajos grupales, entrevistas personales o aplicando diversas técnicas de diagnóstico, pone en marcha el proceso de cambio, lo que repercute inmediatamente en la organización.

Es importante tener presente que en ocasiones, no es necesario decir lo que hay que hacer, pues solo basta con que alguien haga una pregunta, que entrañe la posibilidad de realizar el trabajo de otra forma, para que comience a generarse el proceso de cambio. Es por eso que, con frecuencia, se oye decir a un trabajador **“no sabía que pretendían que hiciera el trabajo de esta manera, si me lo hubieran dicho, lo habría hecho”**.

4. El diagnóstico promueve el conocimiento de la necesidad de cambios, e indica, de manera más concreta, los tipos de modificaciones que se en la misma medida que de modo gradual se elabora el cuadro completo de la situación de la entidad objeto de estudio, basado en datos fehacientes, necesitarán.
5. En el proceso de diagnóstico, debe organizarse bien el acopio y análisis de la información, logrando una activa participación de los trabajadores, de forma que se logre promover en ellos, la sensación de ser, “las personas a quienes

atañe el problema”, lo que prepara mejor a la entidad para hacer frente a los cambios necesarios.

6. Se hace imprescindible, en el proceso de diagnóstico, poner en práctica el principio de la evidencia, lo que impone al equipo que diagnostica, la necesidad de creer en lo que se dice, pero también comprobar lo que se dice mediante documentos y otras informaciones.
7. En el proceso de elaboración del diagnóstico, también es necesario que el equipo que desarrolla este trabajo, logre cuantificar los resultados de los temas que se estudian, de manera que pueda servir de patrón de comparación en el momento de la proyección del sistema de dirección y gestión y posteriormente en la etapa de implantación.
8. Es también importante, que los resultados del diagnóstico elaborado, marque la tendencia de los temas estudiados, así como la tendencia económica de la organización.
9. En el proceso de elaboración del diagnóstico, se incrementa la capacidad potencial de los trabajadores para resolver los problemas, en proporción con su activa participación en el desarrollo de esta etapa, ya que se sienten que están conociendo toda su organización, y que están aprendiendo a diagnosticar los problemas por si solos, si se pierde esta oportunidad, puede resultar demasiado tarde, para solicitar la participación de los trabajadores, en la etapa de estudio.
10. Es importante que durante el proceso de diagnóstico, se prepare bien, no sólo el equipo que va a desempeñar esta tarea, sino todos los integrantes de la entidad, en las técnicas existentes para diagnosticar, y en las características del objeto de estudio. Esta preparación de todos los participantes, en el proceso de diagnóstico, permitirá que los resultados sean exitosos y se cumpla el objetivo.
11. El grupo que realiza el diagnóstico, deberá estar a disposición del personal de la organización que desee entrevistarse con ellos, sobre cualquier duda que tenga del proceso, siendo cuidadoso y aplicando el método de escuchar más que hablar, sin cuestionamiento y enjuiciamiento sobre lo planteado,

generando en los diálogos un ambiente de comodidad y de discreción, trasladando en todo momento confianza, demostrando que el objetivo es generar un cambio que favorezca a toda la entidad, y que por lo tanto es importante conocer las principales deficiencias y buscar las formas y vías de cómo resolverlas.

12. Durante el proceso de diagnóstico, es posible que se descubran problemas, de los cuales, la entidad no se sienta orgullosa y hubiese preferido que nunca se supiera esa dificultad, es por ello que se necesita mucho tacto, por parte del grupo que desarrolla el diagnóstico, para evitar que se pueda producir una tendencia a ocultar deficiencias existentes.
13. El diagnóstico debe ser capaz de detectar, no sólo todo lo que limita una actuación diferente y superior, sino además, en qué grado lo hace. Esto debe permitir, a su vez, el establecimiento de prioridades, en la solución de los problemas detectados y precisar, quiénes y cuándo deberán ejecutarlo.
14. En la realización del diagnóstico, no se debe limitar la utilización de técnicas, instrumentos y métodos complementarios de diagnóstico que existan, incluidos las encuestas y entrevistas.

2. Materiales y métodos.

El trabajo se desarrolló en la UBPC Potrerillo (Figura 1), perteneciente al Municipio de Cabaiguán, provincia de Sancti Spíritus, la cual limita al Este con la CPA Victoria de Girón y al Oeste con la CPA Augusto César Sandino (Placetas), al norte con la provincia Villa Clara (Gral. Carrillo) y al sur UBPC cañera Cabaiguán. Las cañas las transportan al centro de limpieza de la Empresa Azucarera Melanio Hernández. Se encuentra a 16 Km del municipio de Cabaiguán y a 30 Km. de la Empresa azucarera de Tuinicú.

Las principales vías de acceso son por Punta de Diamante y Hatico, teniendo en cuenta la difícil condición en que se encuentra el camino.

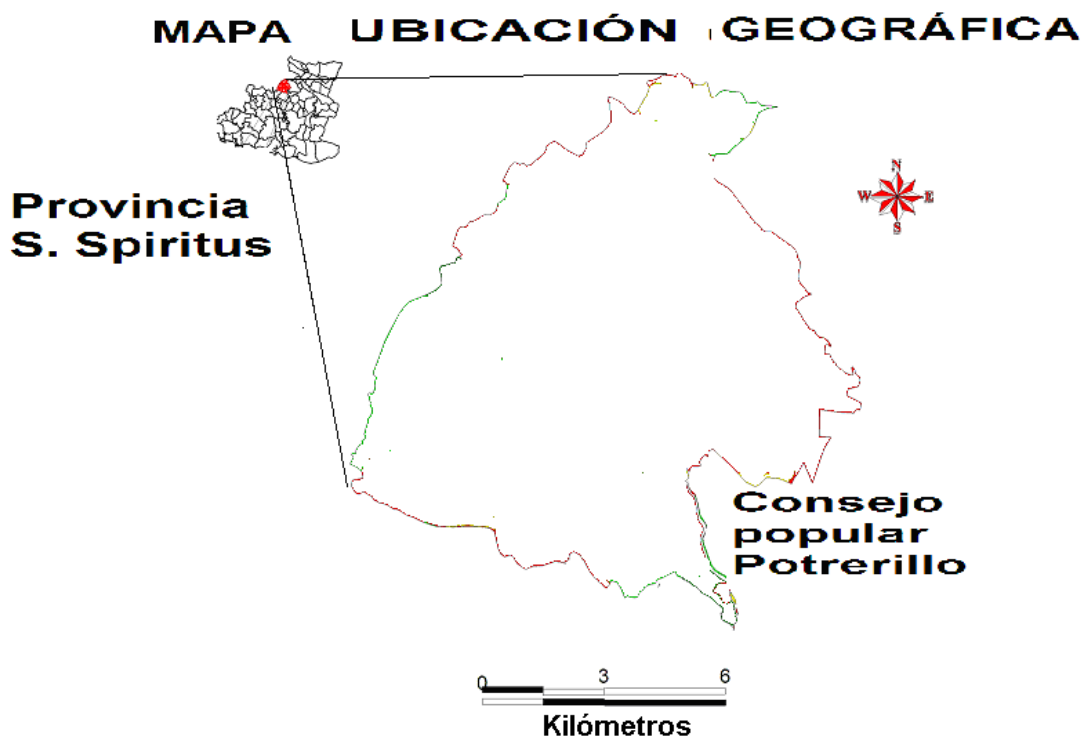


Figura.1. Ubicación geográfica de la UBPC cañera Potrerillo.

2.1 Principales causas que afectan los rendimientos agrícolas.

Para conocer las principales causas que estaban incidiendo sobre los rendimientos cañeros de la UBPC se realizó un diagnóstico según Zambrano, *et. al.* (2005):

La primera actividad consistió en una correcta planificación del diagnóstico, para ello se partió con una reunión del grupo de extensión agrícola, del INICA con la dirección de la UBPC, en esta reunión se analizaron posibles causas de los bajos rendimientos cañeros de la unidad. Al final se acordó realizar un diagnóstico que permitiera conocer todas las aristas de fenómeno. Para ello se propuso realizar un diagnóstico de todas las áreas de la UBPC, instalaciones, equipos y personal.

La primera tarea fue conformar un equipo multidisciplinario, el que debía estar conformado por personas con características personales favorables para el desempeño de esta investigación: disponibilidad para el intenso trabajo de campo; capacidad para dialogar con vecinos y productores; así como aptitudes para entender, valorar e intercambiar puntos de vista, conocimientos y criterios diferentes.

El número de integrantes del equipo fue de 22, desglosados en:

- INICA: 5
- Unidad: 7
- Organizaciones de masa: 2 (Sindicato, núcleo del partido).
- Empresa: 7
- Autora de la tesis: 1

Inicialmente el equipo multidisciplinario creado, de conjunto con la junta directiva de la unidad, acordó los pasos a seguir en todo el tiempo que durara este trabajo y se conformó un programar de las acciones a realizar. Las fechas de cada actividad a desarrollar aparecen a continuación (Tabla 1):

Tabla1. Programa de actividades

Actividad	Fecha
Diagnóstico	1 septiembre al 30 octubre del 2013.
Visitas técnicas a la unidad	1 septiembre al 30 octubre del 2013.
Taller participativo	1 noviembre del 2013.
Visitas de comprobaciones del cumplimiento de las tareas (plan de acciones):	Hasta que todas las limitantes sean solucionadas.

2.1.1 Diagnóstico de las limitantes de la unidad

Para definir las limitantes se realizaron dos acciones principales:

1. Visita de las áreas de la unidad.
2. Entrevistas.

2.1.1.1 Visitas de las áreas de la unidad.

Una vez definida la metodología general a seguir en el trabajo, se señalan los métodos y técnicas a aplicar para la obtención de la información. Entre estos se realizó la compilación y procesamiento de información a través de la cual se consultaron datos contables de la unidad, libros, folletos, mapas y documentos digitalizados, para obtener datos sobre la UBPC, entre los que destacan:

- Área de la unidad.
- Tipos de suelos.
- Recursos con que cuenta (humanos y materiales)

En la búsqueda de información territorial de la unidad se utilizó las capas de agroproductividad de los suelos y de los Consejo Populares de Sancti Spíritus, con ellas se conformó un mapa temático de la agroproductividad de los suelos del Consejo Popular de Potrerillo para el cultivo de la caña de azúcar, para ello se empleó el Sistema de Información Geográfica (SIG), apoyado en el manejo las capas a partir en programa Mapinfo v 9.0. Esta información sirvió para conocer si las áreas donde se planta la caña en la actualidad, están en los lugares correctos, a partir de su comparación con la capa de caña.

También se realizaron chequeos de las variables que más incidencia pudieran tener en los rendimientos, según análisis del grupo de expertos.

- Composición varietal, según datos estadísticos y recomendación del SERVAS.
- Composición de cepa, según datos estadísticos y comprobación en el campo.

- Población de los campos plantados, según conteo real en varios puntos de cada uno de los campos empleando el método de bandera inglesa.
- Daños provocados por animales, se tuvo en cuenta el número de cepas dañadas y calculado el porcentaje, asumiendo los datos de población y que debe de existir 10 000 cepas/ha.
- Presencia de plantas indeseables, según porcentaje de cobertura del área total, según Fisher (1975).
- Preparación de los suelos, que cumplan con las normas vigentes según León y Ravelo, (2005).

Con la información obtenida de la población, daños de animales y presencia de plantas indeseables se realizó un análisis de varianza simple y una comparación de medias utilizando la prueba de Tukey, en ambos casos se consideró significativa para $p \leq 0.05$ y se empleó el software STATISTICA v 8.0 (StatSoft, 2007).

2.1.1.2 Entrevistas

Se llevó a cabo entrevistas abiertas, según metodología que aparece en Zambrano et al. (2005), las preguntas realizadas a los obreros aparecen en el anexo 1, y las de las organizaciones de masas como PCC, UJC, CDR y FMC, en el anexo 2.

Esta información fue resumida y sirvió para enriquecer los resultados del acápite anterior.

2.1.2. Análisis del diagnóstico

Teniendo en cuenta el conocimiento de las deficiencias de la problemática de la cooperativa en estudio, a través de los resultados facilitados por el diagnóstico participativo, y la información, ya capturada de la caracterización del área agrícola, se convocó a la realización del taller o reunión participativa.

Primeramente, el grupo de Expertos se reunió con la Junta Directiva para su preparación, y posteriormente la celebración del taller el 1 de noviembre 2013 con todos los cooperativistas de la UBPC y principales directivos de Consejo Popular

de Potrerillo. El Taller se desarrolló en el aula de capacitación de la UBPC y contó con las siguientes partes: inicial, desarrollo y culminación.

La parte inicial incluyó la presentación y motivación a través de una breve explicación por parte del jefe del Grupo de expertos sobre los objetivos del taller y de la importancia de que todos participaran y la presentación del grupo de expertos que estuvo a cargo del desarrollo del trabajo.

La parte del desarrollo fue moderada por el especialista de extensión de la INICA y contó con una breve exposición por el jefe de la UBPC de las insuficiencias detectadas, lo que motivó el debate de las mismas en plenario y su jerarquización, se logró la confección y aprobación del plan de acción a partir de la jerarquización de las deficiencias detectadas.

La parte final fueron las conclusiones por parte del jefe del grupo de expertos y del jefe de la Junta Directiva de la UBPC, donde se realizó la presentación y corrección de la deficiencias, se consideró los fundamentos y argumentos técnicos de todas las partes, basada en un ambiente de confianza para favorecer la comunicación entre los participantes, con ello se arribó a un acuerdo final, la elaboración del Proyecto de la Cooperativa en estudio.

Con toda la información generada se enumeraron las principales causas que están provocando los bajos rendimientos de la unidad, con el resultado de estas limitantes se procedió a realizar una matriz de Vester.

2.1.3 Visitas de Asistencia Técnica

Se tienen en cuenta las principales deficiencias detectadas en las visitas a todo el proceso productivo del cultivo se planificó un día de campo, que se efectuó según el Manual de extensión Agrícola, INICA. (2006:54), donde los expertos, emplearon este método de comunicación con grupos explicaron y demostraron al trabajador el tipo de resiembra que hay que utilizar en cada caso que existía despoblación en el bloque 143 campo 60.

2.2. Sistema de acciones

En reunión posterior, el grupo de expertos confeccionó el plan de acción para la unidad, a partir de los resultados de las limitantes técnico productivas, se dividieron estas en problema crítico, problemas activos, pasivos e independientes, obtenidos a partir de la matriz de Vester.

El plan de acciones se imprimió y entregó en reunión con la directiva de la UBPC en el cual se incluyó un acta de conformidad del usuario por los resultados del trabajo y el compromiso de ambas partes para incidir en el cumplimiento del proyecto de la recuperación de la unidad y el aumento de los rendimientos en los próximos años. El primer paso fue dar solución de inmediato a los problemas que tenían solución.

2.3 Pronóstico, por plazos de recuperación de la unidad

Con toda la información generada de los problemas de la unidad, su jerarquización y el plan de acción se confeccionó una matriz de regresión paso a paso la que sirvió para pronosticar la recuperación de la unidad en diferentes plazos.

La ecuación de regresión se basó en un modelo lineal con el siguiente modelo:

$$Y = \mu \pm I_1P_1 \pm I_2P_2 \pm \dots \pm I_nP_n$$

Donde:

Y = Rendimiento estimado

μ = Media o valor promedio de los rendimientos de la unidad

\pm = Valor positivo o negativo en función de la influencia del problema

I_n = Índice de la influencia de la variable n

P_n = Valor del problema n.

Sobre la base de que el valor mínimo de rendimiento de la unidad es 30 t/h^{-1} , esta fue considerada como el valor de la media en la ecuación de regresión, el coeficiente fue decidido por el grupo de expertos y se consideró en dependencia de la influencia de la variable, el que era superior cuando producía los máximos incrementos en los rendimientos. Para el valor del problema se consideró cero cuando se producía el valor mínimo y 5 el valor máximo y el signo en dependencia de si su efecto era positivo o negativo.

3. Resultados y Discusión

3.1 Principales causas que afectan los rendimientos agrícolas

El estudio fue detallado con una comunicación favorable con los productores, donde se pudo conocer las principales causas que afectan los rendimientos agrícolas de la caña de azúcar de la unidad, los que se mostrarán más adelante.

3.1.1 Diagnóstico de las limitantes de la unidad

Como se enunció en el capítulo anterior este acápite se dividió en la visita a las áreas de la unidad y las entrevistas.

3.1.1.1 Visitas de las áreas de la unidad.

Según la información estadística recopilada en la unidad, se conocieron los datos generales de la unidad, los que fueron comparados con el año anterior (2012) donde destaca las diferencias en el área vacía (Tabla 2).

Tabla 2. Área de la UBPC Potrerillo

Concepto	2012	2013
Área geográfica total	1701.00	1507.00
Área agrícola total	1663.19	1408.43
Área dedicada a caña	530.98	530.98
De ella real con caña	530.98	298.70
Área dedicada a caña vacía	-	232.28
Área total para alimentos	80.00	49.53.
Área para pastos (ganadería)	819.43	668.22
Área para frutales y forestales	172.02	159.7
Área no agrícola total	50.00	50.00
Área en infraestructura e instalaciones	48.57	48.57

Las diferencias en áreas entre un año y otro, se debe a que en 2012, el área en papeles era de 1701 ha, pero al ser medidas por el grupo de ordenamiento territorial de la empresa azucarera Melanio Hernández, en 2013 existía 194 ha menos.

Como se dijo, las áreas vacías con que cuenta la unidad inciden considerablemente en los rendimientos, pues al estimarse la caña molible y ser dividida entre un área mayor de la que existe, los rendimientos son muy bajos. Por tanto esta fue considerada la **primera causa de los bajos rendimientos**.

Suelos de la unidad, agroproductividad y clasificación

El mapa temático de la agroproductividad de los suelos de la UBPC (Figura 2, parte izquierda), muestra en su mayoría valores bajos, pero se comprobó que la mayoría de las plantaciones se encuentran en los suelos de categoría I y II (Figura 2, parte derecha).

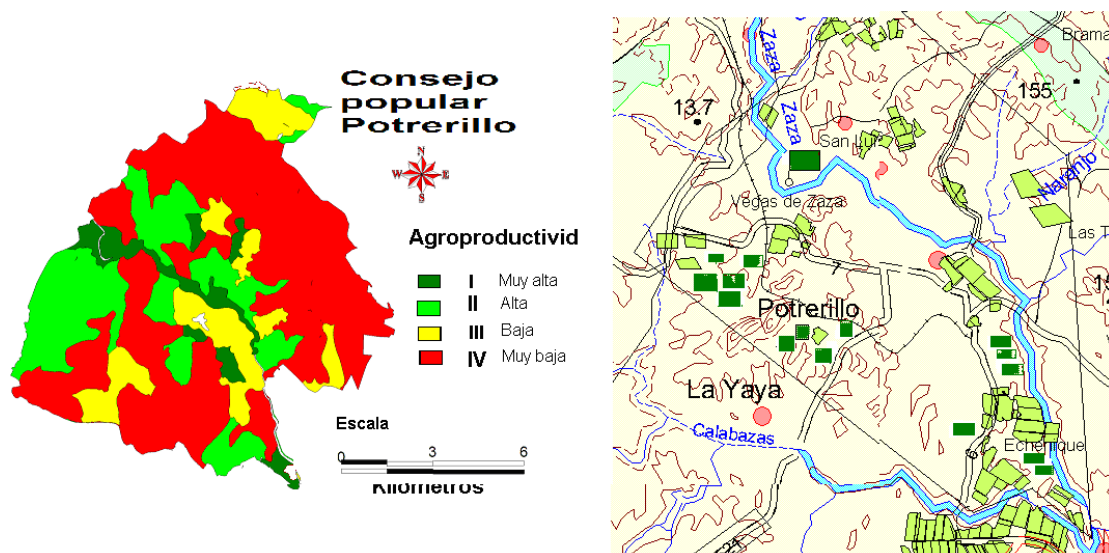


Figura.2. Mapa de agroproductividad para la caña de azúcar en el Consejo Popular Potrerillo y áreas destinadas al cultivo.

En el análisis de los mapas se puede apreciar la ubicación de muchas de las áreas cañeras próximas a los ríos Zaza y Calabaza, lo que contrasta con la no existencia de riego, otra **causa de los bajos rendimientos**. Se debe trabajar al menos por disponer de riego en la semilla, para que esta sea de calidad y permita empezar las plantaciones en el inicio de la primavera.

En la figura 3 se muestra la distribución de los agrupamientos de suelos dedicados a caña, que conforman la unidad.

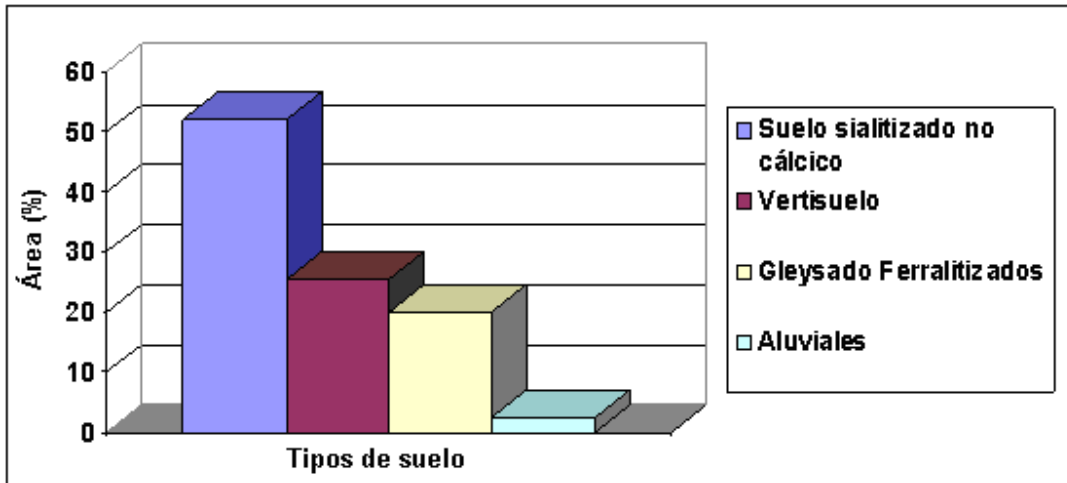


Figura 3. Tipos de suelo predominantes de la UBPC Potrerillo.

Se puede constatar que en el área dedicada a caña de azúcar predominan los suelos Sialitizados no cálcicos, Vertisuelos, Gleysado ferralitizados y Aluviales. Las principales características se dan a continuación, según (SERVA ,2013).

- ***Sialitizados no cálcicos.***

Son suelos bien estructurados con una reacción inferior a 7.0 debido al lavado de los carbonatos y poca incidencia del calcio cambiante, lo que alerta en el cuidado de su acidificación. El contenido de materia orgánica, nitrógeno total y asimilable es de medio a bajo. El fósforo es alto al compararlo con los índices críticos encontrados en Cuba para la caña de azúcar. El potasio cambiante es 1.5 veces el índice crítico. La C.C.B. posee valores intermedios, debido a que el Ca cambiante y el Mg suman en la superficie el 97% de los casos y el primero es relativamente bajo, los niveles de Mg^{2+} duplican los índices propuestos por **Shishov (1974)** para la caña de azúcar, lo que estrecha significativamente la relación Ca/Mg y amplía de forma singular la relación Mg/K. El potasio es superior al Na en la superficie, aunque este último se incrementa con la profundidad. Los factores limitantes más generalizados son: poca profundidad, relieve alomado o colinoso, graviliosidad, pedregosidad, fuerte erosión y desbalance nutricional provocado por el Mg principalmente (**Angarica, 1990**).

- ***Vertisuelos.***

Las principales limitaciones edafoproductivas se derivan del comportamiento de sus propiedades químicas, físicas y mineralógicas. El alto arcillamiento con minerales dilatables (montmorillonita) le confieren una alta plasticidad, adhesividad y agrietamiento. Su mal drenaje interno propicia un inadecuado régimen hidroaéreo que incrementa los procesos de reducción y gleyzación. Por otro lado, la acumulación de residuos ultrabásicos meteorizados, unido a la existencia de un manto freático mineralizado cercano a la superficie, producen en ellos un alto índice salino caracterizado por un exceso magnésico y un incremento sódico con la profundidad. Son suelos potencialmente salinos (***Angarica, 1994***).

- ***Gleyzados ferralitizados.***

Presentan alto contenido de arcilla, con alta plasticidad, su estructura es en forma de bloques grandes. Son afectados por la hidromorfía en todo su perfil, por lo cual su relieve es llano. En todo el perfil se manifiestan sus características plastogénicas; su pH es alrededor de 8.00 y su CIC es de 40-50 me³q/100g. Los factores limitantes más generalizados son: mal drenaje en todos los horizontes. (***Martín et al, 2001***).

- ***Aluviales***

Constituyen zonas ocupadas por suelos de evolución hidromórfica en llanuras aluviales o depresionales, generalmente el relieve es depresional sin existir líneas de escurrimiento definida entre los principales grupos de suelos, se encuentran los vertisuelos o suelos oscuros plásticos, gley sialitizados plásticos y aluviales. Su alto coeficiente de dilatación determina un aumento considerable del volumen (>30%), en condiciones de alta humedad y una reducción brusca en los períodos, que da lugar a la formación de grietas que llegan a profundidades mayores de 50 cm, en el perfil estos procesos determinan un microrrelieve saltanejo, por alta arcillosidad y la baja infiltración condicionan al mal drenaje característico de esta región, (**Ministerio del azúcar, 2002**)

Los factores que pueden limitar el cultivo de la caña de azúcar en estos suelos son fundamentalmente: drenaje deficiente y peligro a las inundaciones.

Las principales limitaciones al cultivo son:

- Poca profundidad efectiva.
- Mal drenaje.
- Alta compactación, plasticidad y adhesividad.
- Alta resistencia al laboreo.

A manera de resumen, los suelos de la UBPC son de buena productividad, pues se registran valores históricos promedios de 70 t/ha (Rodríguez et al, 2013).

Recursos con que cuenta la unidad (humanos y materiales)

El capital humano de esta unidad es de 142 trabajadores, de ellos directo a la producción de caña 74 obreros, 5 dirigentes y 5 técnicos (Tabla 2).

Tabla 3. Recursos humanos y materiales de la unidad.

Recurso	Óptimo*	Real
Total de trabajadores	-	142
Directo en caña	-	84
Técnicos	5	5
Dirigentes	5	5
Obreros	30	74
Tractores	6	7
Bueyes	11	11

* Según área con caña

Teniendo en cuenta que el consejo popular de Potrerillo cuenta con 1200 personas, de ellos 997 personas en edad laboral, por tanto el 14% de ellos laboran en la UBPC, por tanto es una fuente significativa de uso de la fuerza laboral.

Como el área real de caña es de 298.7 ha (Tabla 2) como el número de obreros es de 74, por tanto existen 4 hombres/ha y está planteado que un hombre puede atender 10 hectáreas, por tanto los obreros que existen pueden atender 740 ha y

la UBPC dispone de 530.98 ha, por tanto existen suficientes obreros para las labores agrícolas. Por tanto se puede completar el área sin que falte personal.

Según la información recolectada, la UBPC está organizada por 3 lotes cañeros, un centro pecuario, una finca de autoconsumo, forestales y frutales, las que cuentan con los equipos necesarios para todas las actividades culturales para este cultivo aunque tienen problemas en las piezas de repuestos e implementos para estas labores, también les falta el alto despeje, cuentan con el tractor pero no se ha montado por problemas de la empresa, cuentan con los animales de trabajo (yuntas de bueyes) necesarios (11) para la producción, no presentan problemas con los recursos financieros ni productos químicos, tienen las máquinas para la cosecha pero presentan problemas en la transportación de las caña de azúcar para el central ya que no tienen camiones para esta actividad y tienen que pagar el servicio y este es muy costoso, el salario es por vinculación a la producción, el nivel cultural promedio es de 9no grado aunque se están superando mediante la facultad obrera campesina, la edad promedio es de 30-35 años, el mayor problema de esta unidad son los bajos rendimientos cañeros.

Datos de las áreas agrícolas.

Como se mencionó en el capítulo anterior las variables evaluadas por el grupo de expertos fueron.

- Composición varietal
- Composición de cepa
- Población de los campos plantados
- Daños provocados por animales
- Presencia de plantas indeseables
- Preparación de los suelos

- **Composición varietal**

La unidad incumple en algunas variedades, según se muestra en la tabla 4.

	C1051-73		C132-81	C86-12		C86-56		C87-51		C90-317		CP52-43
Bloque	C132-	C86-	Si	C1051-	Si	C132-81	Si	C132-81	Si	C132-	C86-	C132-81

	81	12		73						81	12	
115								15.32	0.97			
116												59.03
123	20.53	11.7										
124				5								
126				11.59								
127		36.63										
128						16.16						
138				15.86								
139										7.79	17.47	
140						14.27	11.46					
143				20								
144						34.92						

En esta unidad la variedad predominante es la C132-81, en la mayoría de los casos mal ubicada, excepto e los bloques 124, 126 y 143, le sigue en importancia la C86-12, la que solo está bien ubicada en los bloques 128 y 144.

La variedad que debía ocupar más espacio es la C1051-73, con 68.86 y solo tiene 15.86 y mal ubicada, esto no permite explotar las potencialidades de esta variedad que según Jorge et al. (2012) es de alto contenido azucarero y potencial agrícola cuando se ubica en suelos de buenas características.

- **Composición de cepa**

Al analizar la composición de cepa de la unidad (Tabla 5), resaltan la falta de áreas en todas las cepas, excepto del exceso de semilla debido a la cantidad de áreas vacía.

Tabla 5. Composición de cepa de la unidad en 2013.

Cepa	Óptimo (%)	Real (%)	Área Necesaria (ha)	Área real (ha)
Frío/2013	13**	0	69.03	0
Primaveras/2013		0		0
Semilla	4**	19	21.24	100.70
Frío/2012	13	0	69.03	0
Primaveras/2012		0		0
Soca	13	3.5	69.03	18.72*

Retoños	44	33.8	233.63	179.28*
Retoños Quedados	13	0	69.03	0
Vacía	0	43.7	0	232.28
Total	100	100	530.98	298.70

* Total molible, ** No molible

La unidad cuenta con un área para caña de 530.98 ha y sólo se molerán en 2014 198 ha, que representa el 37% del área. Un problema grande radica en el balance de cepa, estando muy deprimidas las cepas de ciclo largo (primaveras y retoños quedados y fríos), **lo que atenta contra los rendimientos**, pues estas cepas son las de valores más altos para esta variable y a las que hay que hacerle menos labores en el segundo año.

- **Población de los campos plantados**

La población es otra variable donde se encontraron problemas (Tabla 6), por este concepto se pierden cerca de 90 ha.

Tabla 6. Comportamiento poblacional por cepas.

Cepa	Población óptima (%)	Área Total (ha)	Población real (%)*	Área con Caña real (ha)
Fríos/2013	98	7.0	50b	3.5
Primaveras/2013	95	93.7	76a	71.21
Socas	90	18.72	50b	9.37
Retoños	80	179.28	70a	125.50
Total		298.70	73	209.58

* Resultados del ANOVA, letras iguales no hay diferencias al 0.05 de probabilidad

A pesar de que los retoños son los de menores afectaciones y son la mayor área, la unidad tiene una situación desfavorable con las plantaciones más jóvenes, las que se encuentran muy por debajo de los porcentajes establecidos para estas cepas y que debían ser la de mayores valores. Las causas de la baja población, según el grupo de expertos se debe a las malas labores realizadas, donde se destacan la mala preparación del suelo, semilla sin certificar y de baja calidad, baja densidad de yemas/m, atrasos en el tape y mal drenaje de los suelos usados.

- **Daño animal.**

Otra de las causas que influyen en los **rendimientos** fue el daño animal que se reporta en cuatro bloques (Tabla 7).

Tabla 7. Daño animal

Bloque	Cepa	Área (ha)	Daño animal (%)	Área real afectada
114	Retoño	16.99	100	16.99
115	Retoño	24.50.	30	7.35
125	Retoño	18.71	100	18.71
124	Retoño	11.16	100	11.16

Los bloques 114, 125 y 124 fueron dañados al 100% por los animales por lo que se decidió demolerlos y prepararlos para la siembra de primavera y el bloque 115 se resembró para aumentarle la población.

El total de daños fue de 54.21ha que representa el 21% del área que debía ir a zafra en ese año, lo que afecta la cantidad de caña comprometida con el ingenio y es área no aprovechable que no aporta ingresos a la unidad.

- **Presencia de plantas indeseables**

Las cepas de planta (frío y primavera), continúan siendo las más afectadas (Tabla 8), a pesar que no se contabilizó el rendimiento por no ser molible. La soca no tuvo infestación por malezas, pero tuvo un alto gasto de herbicida debido a las dificultades con la población. Los retoños, debido a su edad no tuvieron un buen desarrollo, por tanto tenían problemas con la competencia con las malezas.

Tabla 8. Presencia de plantas indeseables en caña.

Cepa	Área real (ha)	Plantas indeseables (%)	Rendimiento estimado real (t/ha)	Rendimiento sin maleza (t/ha)
Frío/2013	7.0	70a	-	-
Primaveras/2013	93.7	80a	-	-

Socas	18.72	0c	24	24
Retoños	179.28	35b	20	33
Total	298.70			

Las malezas constituyen una de las principales limitantes de los rendimientos en Cuba y en el resto del mundo. Reportes de investigación en Cuba reflejan pérdidas desde 1 t/ha (Casamayor, 1972) a 0.75 t/ha (Velazco y Rodríguez, 1968) por cada 15 días de competencia no controlada, durante los primeros 4 meses, en caña planta. Las pérdidas por la competencia permanente con la caña promedian un 65 % en caña planta y 33 % en retoño, aunque en casos extremos se ha llegado hasta un 98 % en el primer caso (Díaz y Hernández, 2001). Análisis en zafras recientes reflejan pérdidas promedio de una tonelada de azúcar por hectárea y de más de un millón de toneladas de azúcar a nivel nacional, anualmente (Álvarez, 2001, 2003).

Además se pudo afirmar que las precipitaciones fueron altas (Tabla 9), lo que dificultó el control de las malezas.

Tabla 9. Datos de la lluvia

Meses	Lluvia (mm)
Mayo	214
Junio	130
Julio	115
Agosto	250
Septiembre	269
Octubre	425
Noviembre	196
Total	1599

- **Preparación de los suelos**

Una vez más las áreas plantadas tuvieron problemas, pues la calidad de la preparación de tierra fue evaluada de regular (Tabla 10).

Tabla 10. Preparación de los suelos de las siembras del año.

Cepa	Área real (ha)	Calidad de la preparación
-------------	-----------------------	----------------------------------

Frío	7.0	Regular
Primaveras	93.70	Regular

Estos suelos debían ser roturados a una profundidad de 20 a 25 cm y según las mediciones solo alcanzaron 15 cm, los surcos no contaban con la uniformidad requerida, los equipos empleados fueron de la empresa, los que realizaron la preparación en cuatro días, sin dar espacio entre labores, por tanto existió poca destrucción de plantas indeseables.

3.1.1.2 Entrevistas.

Los resultados de las entrevista a los obreros se resumen en la tabla 11, donde se pudieron mostrar que existen dificultades.

Tabla 11. Respuestas a las encuestas a los trabajadores

Preguntas	Si (%)	No (%)
1-¿Están de acuerdo con la nueva dirección de la unidad?	84	16
2-¿Están de acuerdo con el cumplimiento de la doble jornada?	100	
3-¿Las labores culturales influyeron en la caída de los rendimientos de su cooperativa?	77	22
4-¿Cree usted que las diferencias de áreas afecten los rendimientos cañeros en la unidad?	100	
5-¿La despoblación ha influido en la caída de los rendimientos de su cooperativa?	97	3
6-¿Presentan plantas indeseables los campos de caña?	100	
7-¿Se está sembrando la caña con la medida establecida entre surco?	81	19
8-¿Tienen afectación de daños animales?	100	
9-¿Cómo está la calidad de las labores culturales?	50	50
10-¿En qué estado se encuentran los equipos de maquinaria, tienen suficientes implementos para cultivar y realizar las labores al cultivo?	81	19

11-¿Está dispuesto a colaborar con su experiencia, conocimientos y actuar en la búsqueda de mecanismos y métodos que beneficien a todos en esta problemática?	100	
---	-----	--

De las 11 preguntas realizadas a los obreros, en seis de ellas hay coincidencia y en resto las discrepancias llegaron hasta dividir el 50% de los entrevistados, para el caso de la calidad de las labores culturales, lo que indica que no existe un consenso en actividades importantes que inciden en los rendimientos.

En la primera pregunta se observa que el 84 % de los trabajadores están de acuerdo con la nueva dirección de la unidad ya que este problema es de gran preocupación porque ocasionan dificultades en el trabajo, lo que se conversó con todos.

Al final todos los trabajadores se comprometieron a colaborar en todas las tareas que se le asignen para recuperar la unidad y aumentar los rendimientos en los próximos años, algo muy favorable.

En las encuestas realizadas al PCC, CDR, FMC, UJC y pobladores (Tabla 12) plantearon que en esto momentos la unidad se encuentra en momentos críticos, que trabajando en función de la recuperación cañera esta podrá tener avances.

Tabla12. Encuestas realizadas al PCC, CDR, FMC, UJC y pobladores del Consejo Popular de Potrerillo.

Preguntas:	Si (%)	No (%)
¿Está de acuerdo en que se realice dentro de su comunidad un trabajo investigativo de esta naturaleza?	100	
¿Cómo valora usted la UBPC en las producciones cañeras? (crítico)	95	5
¿Está usted consciente del daño que causa los bajos rendimientos en la unidad y la comunidad?	90	10
¿Cree usted posible que un cambio diferente nos pueda guiar hacia un aumento de los rendimientos y una recuperación económica?	100	

¿Está dispuesto a colaborar con su experiencia, conocimientos y actuar en la búsqueda de mecanismos y métodos que nos beneficien a todos?	100	
¿Considera que puede mejorar el nivel de vida de los habitantes de la comunidad, con la puesta en marcha de este proyecto integrador que se propone como una experiencia novedosa en unidades con problemáticas en los rendimientos?	100	
¿Está consciente que de la seriedad que se le ofrezca a este trabajo por parte de las personas como usted que tienen la autoridad para tomar decisiones, dependerá el éxito en los resultados?	100	

En resumen todos los encuestados se brindan con su mejor disposición de ayudar a la UBPC en lo que fuera necesario en aras de aumentar los rendimientos en toneladas por hectáreas.

3.1.2. Análisis del diagnóstico

Según los resultados del diagnóstico realizado y como se indicó en el capítulo precedente, se procedió a su presentación a la junta directiva y posteriormente realizar un taller para analizar cada una de las problemáticas.

Como resultado final de todo el trabajo realizado se derivaron las siguientes **limitantes técnico-productivas que afectan la producción cañera en la UBPC**

Potreriillo:

1. Afectaciones por daños de animales
2. Inadecuada composición de cepas
3. No cuentan con áreas de semilla certificada
4. Inadecuada composición varietal
5. Problemas con la plantación de caña y la distancia entre surcos.
6. Despoblación en las áreas cañeras.
7. Dificultad con la cultura cañera.
8. Áreas con enyerbamiento sostenido (pitilla).
9. Mala calidad del corte caña en la cosecha.
10. Áreas de caña vacía dentro la tarea.
11. Dignificación de los 3 lotes.
12. Desfase en algunas labores de la caña.

13. Incumplimientos con la recomendación del SERFE.

14. Algunos suelos con factores limitantes (Poca profundidad efectiva, pedregosidad, relieve alomado, mal drenaje).

15. Dificultades con los implementos del cultivo y no cuentan con alto despeje.

El resultado de la aplicación de la matriz de Vester indica que el problema más crítico que está afectando a la unidad es la falta de cultura cañera que existe en la UBPC (Figura 4).

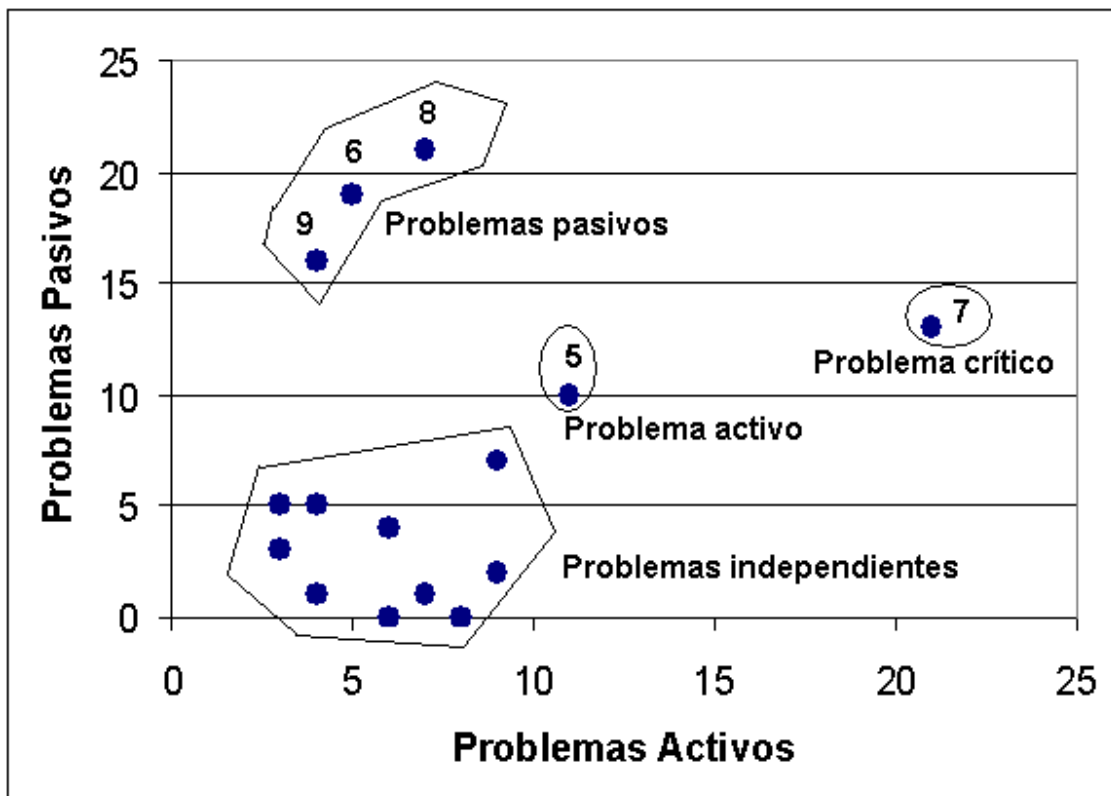


Figura 4. Resultados de la aplicación de la matriz de Vester a los problemas detectados.

La falta de cultura cañera se deriva de: la falta de conocimiento de la tecnología que se debe aplicar a la caña, dominio de las labores con la calidad y el tiempo en que deben realizarse.

Un problema que afecta directamente en los malos resultados de la UBPC y que ha sido reiterado anteriormente, es la mala calidad de la plantación que se realizó

en el 2013 (problema 5), esto incide en el resto de los problemas pues provoca despoblación y enyerbamientos que son más difíciles de combatir.

La despoblación, el enyerbamiento y los problemas en la cosecha inciden de forma indirecta sobre el resto de las variables.

3.1.3 Visitas de Asistencia Técnica

Para contrarrestar la falta de población la única solución inmediata es realizar una buena resiembra, por ello se realizó un día de campo donde se mostraron las mejores variantes para cada lugar de los campos.

Celebración del Día de Campo.

1. Se distribuyó textos para las prácticas agrícolas de resiembra que se iba a demostrar.
2. Se llevaron a los participantes por toda el área demostrativa del bloque 143 campo 60.
3. El especialista mediante una muestra que realizó explicó la forma demostrativa del tipo de resiembra acorde con la situación del campo.
4. La muestra que utilizó el especialista para la demostración se correspondía con la variedad plantada en el campo.

Al ser evaluado el día de campo, pasado dos meses se evaluó como positivo porque al revisar las resiembras realizadas se comprobó que estas habían brotado sin dificultad y se logró con esta resiembra que este campo mejorara su población, de 75% a 90%.

3.2 Sistema de acciones

El sistema de acciones se realizó según los resultados obtenidos de la matriz de Vester

Problema crítico:

Falta de cultura cañera:

No.	Acción	Plazo	Participante	Responsable
1.	Capacitación de todo el personal en cada una de las actividades que se realizan a la caña.	Inmediato	Técnicos y dirigentes de la UBPC, EPICA	UBPC
2.	Mejorar la presencia de las áreas cañeras (limpia de guardarrayas y desorilles, arreglo de caminos, surco cabecera).	Inmediato	UBPC	UBPC
3.	Hacer plan por prioridades, realizando las acciones que menos gastos tengan y que den más resultados.	Inmediato	UBPC, UEB, EPICA	UBPC

Problema activo:

Problemas con la plantación de caña y la distancia entre surcos

No.	Acción	Plazo	Participante	Responsable
1.	Lograr buena disciplina tecnológica en las labores de siembra (preparación de suelos, profundidad del surque y lecho de siembra, calidad de la semilla, pureza varietal, selección y despaje, largo del trozo, surco cabecera, humedad del suelo, densidad de yema y tape.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC, UEB.
2.	Enmarcar las mayores siembras en el periodo óptimo según tipo de suelo.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC, UEB.
3.	Utilizar marcadores o surcador doble para lograr uniformidad en la distancia de siembra.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC, UEB.
4.	Realizar días de campo sobre Plantación de caña.	Inmediato	UBPC, UEB y EPICA	UBPC, UEB.

Problemas pasivos:

Enyerbamiento sostenido (Pitilla)

No.	Acción	Plazo	Participante	Responsable
1.	Implementar el programa integral de control de maleza (cobertura de paja, cultivo de desyerbe, limpia manual y limpia química).	Inmediato	UBPC, UEB.	UBPC, UEB.
2.	Realizar una preparación de tierra temprana y con calidad para eliminar las infestaciones de pitilla en las áreas cañeras.	Inmediato	UBPC, UEB.	UBPC, UEB.
3.	Actualizar la encuesta de malezas presentes en las áreas para lograr la adquisición de los herbicidas e insumos adecuados para su control.	Inmediato	UBPC, UEB.	UBPC, UEB.
4.	Usar los tratamientos y dosis de herbicidas recomendados por el SERCIM, en el momento oportuno, según los productos disponibles y las malezas presentes.	Inmediato	UBPC, UEB.	UBPC, UEB.
5.	Lograr plantaciones con el 100% de población que permitan un cierre temprano de campo y ayuden a combatir las malezas indeseables.	Inmediato	UBPC, UEB.	UBPC, UEB.

Despoblación en el campo

No.	Acción	Plazo	Participante	Responsable
1.	Lograr buena disciplina tecnológica en las labores de siembra (preparación de suelos, calidad de la semilla, pureza varietal, selección y despaje, largo del trozo, surco cabecera, humedad del suelo, densidad de yema y tape).	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC, UEB.
2.	Resiembra en áreas de soca y retoño que sean económicamente factibles, usando los métodos adecuados en cada caso.	Inmediato	UBPC	UBPC
3.	Buena regulación y funcionamiento en los segmentos de corte de las combinadas.	Inmediato	UBPC	UBPC

Mala calidad del corte de la caña

No.	Acción	Plazo	Participante	Responsable
1.	Incrementar la exigencia en el corte.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC, UEB.
2.	Regular la máquina cada vez que se comience un campo.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC y UEB.
3.	Realizar la prueba rápida y cordel cuadrado inmediatamente después que se inicie un campo para saber el % de pérdida en cosecha.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC y UEB.
4.	Valoración diaria de las pérdidas en cosechas y discusión en el pelotón de lo que representa una tonelada de caña dejada en el campo, en pérdidas de dinero para la unidad.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC y UEB.
5.	Implementar sistema de pago de estimulación o penalización según corresponda.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC y UEB.

Problemas independientes:

Fueron identificados diez problemas como independientes por sus valores más bajos, los que aparecen a continuación y su plan de acción se muestra en las tablas siguientes:

Afectaciones por daños de animales

No.	Acción	Plazo	Participante	Responsable
1.	Acta de convenio entre CENCOP y la UBPC para el control de daños de animales en las áreas cañeras.		UBPC, CENCOP UEB, EA	UBPC
2.	Creación de la comisión de la unidad para la valoración de los daños de animales en las áreas cañeras y su cobro correspondiente.	Inmediato	UBPC	UBPC
3.	Divulgación de la problemática de daños de animales en las áreas cañeras en la UBPC Potrerillo a través de los medios de difusión masiva del municipio y la provincia.	Inmediato	Unidad, EA, UEB, EPICA, Emisora de radio municipal	EA, EPICA y UEB.
4.				

	Divulgación de la problemática de daños de animales en las áreas cañeras en la UBPC Potrerillo a través de los medios de difusión masiva del municipio y la provincia.	Inmediato	Unidad, EA, UEB, EPICA, Emisora de radio municipal	EA, EPICA y UEB.
5.	Señalización con pancartas u otros medios de la prohibición de animales en las áreas cañeras.	Inmediato	UBPC, EA y UEB.	UBPC
6.	Información a los cooperativistas en asambleas de los daños, su valoración económica y sanciones impuestas.	Inmediato	UBPC, Jefes de Lotes y Comisión de valoración de los daños.	UBPC
7.	Realización de Talleres en los lotes cañeros y UBPC sobre esta problemática.	Inmediato	UBPC, EA, UEB, EPICA.	UBPC, EPICA.
8.	Coordinación con los órganos competentes y Organizaciones políticas y de masas del municipio para el apoyo de esta tarea.	Inmediato	UBPC, EA, UEB, EPICA, PNR, PCC y Consejo Popular.	UBPC, EA y UEB.

Inadecuada composición de cepas

1.	Trabajar por lograr una adecuada composición de cepa (ciclo largo 30 – 33%, Soca 10 a 12% y retoño 55 a 60%).	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC UEB.
2.	Cumplir con los planes de siembra anuales.	Inmediato	UBPC	UBPC
3.	Llevar a zafra el área molible planificada según composición de cepa	Inmediato	UBPC UEB, EA.	UBPC, UEB, EA.

No cuentan con áreas de semilla certificada

1.	Plantar las áreas de semilla certificada de la unidad para dar respuesta a los planes de siembra anuales y cumplir con las recomendaciones del SERVAS.	Inmediato	UBPC, UEB.	UBPC, UEB.
2.	Enmarcar las áreas de semilla dentro de los bloques que son predemolición y en la fecha adecuada.	Inmediato	UBPC, UEB.	UBPC, UEB.

Inadecuada composición varietal

1.	Cumplir las recomendaciones del SERVAS, lograr la pureza varietal en la semilla certificada.	Inmediato	UBPC, UEB, EPICA.	UBPC, UEB, EPICA.
	Conferencia sobre el manejo de variedades y semillas.	Inmediato	UBPC, UEB, EPICA.	UBPC, EPICA.
2.	Montar nuevo jardín de variedades y dar seguimiento.	Inmediato	UBPC, UEB, EPICA.	UBPC, UEB, EPICA.

Áreas de caña vacía dentro la tarea.

1.	Cumplir con el balance de áreas de la unidad.	Mediano	UBPC y UEB.	UBPC, UEB.
2.	Disminuir los niveles de demolición en las áreas que se puedan rehabilitar o mantener con niveles de producción aceptables.	Mediano	UBPC y UEB.	UBPC, UEB.
3.	Incrementar en los planes de siembra el área vacía hasta sellar con caña el área dedicada en la tarea.	Mediano	UBPC y UEB.	UBPC, UEB.

Dignificación de los 3 lotes.

1.	Elaborar programa de trabajo.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC y UEB.
2.	Completar la infraestructura de los 3 lotes.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC y UEB.
3.	Completar los medios de trabajo en los lotes.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC y UEB.
4.	Cumplir con los requisitos de los lotes diversificados.	Inmediato	UBPC y UEB.	UBPC y UEB.

5.	Divulgar y capacitar a los trabajadores agropecuarios en el manejo de los cultivos, e introducción de nuevas variedades y tecnologías.	Mediano	UBPC, UEB, EA, EPICA	UBPC, UEB, EA, EPICA
6.	Incorporar al movimiento de lotes de referencia al menos 1 lote de la unidad.	Mediano	UBPC y UEB.	UBPC y UEB.

Desfase en algunas labores de la caña.

1.	Cumplir con la disciplina tecnológica establecida.	Inmediato	UBPC, UEB.	UBPC, UEB.
2.	Realizar las labores de descepe, cultivo y escarificación detrás del corte.	Inmediato	UBPC, UEB.	UBPC, UEB.
3.	Realizar la fertilización en el fondo del surco en la plantación de caña, según la recomendación del SERFE.	Inmediato	UBPC, UEB.	UBPC, UEB.

Incumplimientos con la recomendación del SERFE.

1.	Realizar la fertilización en el fondo del surco en la siembra según recomendación del SERFE.	Inmediato	UBPC, EPICA	UBPC
2.	Divulgar la importancia de la fertilización en el fondo del surco en la siembra de caña para incrementar los rendimientos agrícolas.	Inmediato	UBPC, UEB, EPICA	UBPC, UEB, EPICA

Algunos suelos con factores limitantes (Poca profundidad efectiva, pedregosidad, relieve alomado, mal drenaje).

1.	Realizar prácticas de conservación de suelo siembra en contorno, utilización de barreras vivas y muertas; no dejar el suelo al desnudo por periodos excesivamente largos, intercalamiento de cultivos como frijol, etc.	Inmediato	UBPC, UEB.	UBPC, UEB.
2.	Realizar la recogida de obstáculos (piedras), para facilitar el trabajo de la maquinaria.	Inmediato	UBPC	UBPC

3.	Desarrollar un programa de capacitación que permita al productor familiarizarse con tecnologías de conservación de suelo.	Inmediato	UBPC, UEB y EPICA.	UBPC, UEB y EPICA.
4.	Realizar drenaje práctico en las áreas con encharcamiento y el trazado del campo de la manera correcta para facilitar la salida del agua. Donde sea necesario implementar la tecnología de la siembra en semicantero.	Inmediato	UBPC, UEB y EPICA.	UBPC, UEB y EPICA.

Dificultades con los implementos del cultivo y no cuentan con alto despeje.

1.	Incluir en su plan Técnico-Económico las necesidades de insumos y piezas de repuestos de la maquinaria e implementos.	Inmediato	UBPC, UEB,	UBPC, UEB, EA.
2.	Gestionar la construcción del tractor de alto despeje, teniendo en cuenta la importancia que este equipo juega en muchas de las labores priorizadas de la caña.	Inmediato	UBPC, EA, UEB, GETAMEC, EPICA	UBPC, EA, UEB, EPICA
3.	Reparación de los implementos del cultivo de la caña.	Inmediato	UBPC, UEB,	UBPC, UEB

3.3 Pronóstico, por plazos de recuperación de la unidad

Teniendo en cuenta la importancia de las labores y el impacto que estas pudieran causar sobre los rendimientos, el grupo de expertos decidió los coeficientes de la ecuación de regresión para cada problema y la primera calificación con el diagnóstico (Tabla 13).

Tabla 13. Coeficientes de la ecuación de regresión y calificación en el 2013, según el grupo de expertos.

No	Problema	Coeficiente	Calificación
1	Afectaciones por daños de animales	-1	2
2	Inadecuada composición de variedades	1	2
3	falta de semilla certificada	1	0
4	Inadecuada composición de cepas	3	0
5	Plantación de caña	2	1

6	Despoblación en las áreas cañeras.	3	0
7	Dificultad con la cultura cañera.	2	1
8	Áreas con enyerbamiento sostenido (pitilla).	-2	4
9	Mala calidad del corte caña en la cosecha.	1	1
10	Áreas de caña vacía	-1	4
11	Dignificación de los lotes.	1	0
12	Desfase en algunas labores de la caña.	2	1
13	Incumplimientos con la recomendación del SERFE.	2	1
14	Suelos con factores limitantes	-2	3
15	Falta de implementos de cultivo y alto despeje.	2	1

Como se aprecia los expertos le dieron mayor valor a la composición de cepa y la despoblación, elementos decisivos para lograr altos rendimientos, con estos datos se corrió la ecuación de regresión, que según los coeficientes quedaría:

$$y = 30 + (-P_1 + P_2 + P_3 + 3P_4 + 2P_5 + 3P_6 + 2P_7 - 2P_8 + P_9 - P_{10} + P_{11} + 2P_{12} + 2P_{13} - 2P_{14} + 2P_{15}),$$

Despejando esta ecuación con los valores dados en la calificación para el momento del diagnóstico (2013) (Tabla 13),

$$y = 20 \text{ t.ha}^{-1}$$

Etapa 1: Primer año (2014)

El primer paso fue resolver aquellos problemas que podrían tener un impacto rápido en la unidad y sin grandes gastos, los que fueron:

1. Afectaciones por daños de animales (0).
2. Despoblación en las áreas cañeras (1).
3. Áreas con enyerbamiento sostenido (3).
4. Mala calidad del corte caña en la cosecha (2).
5. Desfase en algunas labores de la caña (2).
6. Incumplimientos con la recomendación del SERFE (2).

El mayor avance en calificación se prevé eliminando los daños por animales, que baja dos puntos pues se pueden crear todas las condiciones para que esto no se produzca, pero el mayor incremento en rendimiento se estima que se logre con incrementar la población, la que debe mejorar a partir del uso de la resiembra, la

que debe disminuir el enyerbamiento sostenido, aunque para esta variable los mayores avances se deben lograr a partir de buenas preparaciones del suelo..

Al despejar los valores de la ecuación $y = 35 \text{ t.ha}^{-1}$.

Es decir un incremento de 15 t.ha^{-1} , con solo realizar y organizar el trabajo, con el incremento de la calidad.

Etapa 2: Segundo año (2015)

Este año debe ser de consolidación del trabajo donde los dirigentes deben haber incrementado su preparación (cultura cañera) lo que permitirá estabilizar las tareas del año precedente, por tanto solo deben incrementar los rendimientos mejorar la calidad del cultivo, a partir de adquirir o mejorar los implementos para el cultivo y el trabajo con el alto despeje

1. Cultura cañera (2)
2. Dificultades con implementos de cultivo con el alto despeje (2).

Al despejar la ecuación $y = 37 \text{ t.ha}^{-1}$, es decir un incremento de 2 t.ha^{-1} respecto al año anterior.

Este año debe caracterizarse por altos gastos en plantación, deshierbe y resiembras para lograr altos valores de población y formar una mejor composición de cepa, pero las mismas van a tener bajo impacto este año. En su contra tiene que se van a trabajar con retoños viejos, a los que se le deben hacer un correcto manejo, para consolidar lo logrado hasta esa fecha.

Etapa 3: Tercer año (2016)

Este año debe ser el que inicie una franca recuperación de los rendimientos, a partir de incrementarse los rendimientos a partir de mejorar la composición de cepa con la entrada de las nuevas plantaciones con alta población, plantadas con la variedad establecida por el SERVAS, en las áreas vacías con una drástica reducción del enyerbamiento con pitilla y en los mejores suelos, los valores de este año en las variables que se incrementan son:

1. Inadecuada composición varietal (3)
2. Inadecuada composición de cepas (2)

3. Plantación de caña (3)
4. Despoblación en las áreas cañeras (2).
5. Áreas con enyerbamiento sostenido (2).
6. Áreas de caña vacía (2)
7. Dignificación de los lotes (1).
8. Suelos con factores limitantes (4).

Al despejar la ecuación $y = 56 \text{ t.ha}^{-1}$, lo que representa el más alto incremento de un año para el otro (19 t.ha^{-1})

Etapa 4: Cuarto año (2017)

A continuación los problemas que deben mejorar y aportar a los rendimientos de este año.

1. Inadecuada composición varietal (4)
2. Falta de semilla certificada (1)
3. Inadecuada composición de cepas (3)
4. Plantación de caña (4)
5. Despoblación en las áreas cañeras (3).

Al despejar la ecuación $y = 66 \text{ t.ha}^{-1}$, lo que representa otro incremento respecto al año anterior de 10 t.ha^{-1} y valores próximo al potencial de la unidad.

Este pudiera llamarse el año de la estabilización de lo logrado pues ya se puede acercar a lo que se quiere con la composición de cepa (Tabla 14), la estructura varietal, a partir del uso de la semilla certificada con riego, la demolición de los retoños viejos, lo que facilita tener los valores de población a los niveles deseados.

Tabla 14. Composición de cepa estimada en busca del óptimo.

Cepa	Óptimo (%)	Óptimo (área)	Estructura de cepa/años				
			2013	2014	2015	2016	2017
Semilla	4	21.24*	100.7	40	40	32.28	40
Soca Quedada de semilla	4	21.24*	0	100.7	40	40	32.28
Frío y primavera anual	13	69.03*	0	60	60	79.28	50
Frío y primavera bianual	13	69.03	0	0	60	60	79.28

Soca	13	69.03	18.72	0		60	60
Retoños 1	13	69.03	0	18.72	100.7	40	100
Retoños 2	13	69.03	0	0	18.72	100.7	40
Retoños 3	13	69.03	0	0		18.72	100.7
Retoños Quedados	13	69.03	0	0	79.28	50	28.72
Otros retoños	1	5.3	179.28	179.28	100	50	-
Vacía	0	0	232.28	132.28	32.28	0	-
Total	100	530.98	530.98	530.98	530.98	530.98	530.98
Rendimientos estimados (t.ha ⁻¹)			23	35	39	56	66
Área movable (ha)			198	198	358.7	379.42	408.7
Área movable (%)			37	37	68	71	77
Total de caña movable (t)			4554	6930	13989	21248	26974

*** No movable ese año**

A partir de aquí es importante el manejo de los suelos, evitando o mejorando las limitantes de algunos de ellos, haciendo uso de mejores tecnologías (bioestimulantes, control integral de malezas, cultivos de descompactación, maduradores, arroje al narigón, riego de alta eficiencia, conservación y mejoramiento de los suelos, etc).

4. Conclusiones

1. El diagnóstico realizado a la UBPC Potrerillo permitió conocer las limitantes que estaban afectando el rendimiento de la caña de azúcar, muchos de ellos fueron solucionados en el momento.
2. Con el conocimiento de los 15 problemas que más incidencias tenía sobre el rendimiento, el grupo de experto pudo confeccionar un plan de acción para su recuperación.
3. A través de una ecuación de regresión se realizó una predicción de la recuperación de la unidad, la que debe hacerse sostenida a partir de 2017.

5. Recomendaciones

1. Ejecutar el plan de acción aquí propuesto con todas las recomendaciones realizadas.
2. Trabajar por incrementar la cultura cañera y educacional del personal que interviene en todas las labores de la caña, lo que facilitará la introducción de nuevas tecnologías.
3. Realizar visitas periódicamente a la unidad para comprobar el seguimiento de las acciones

6. Bibliografías

- ACOSTA, P. Intervenciones de Pedro Pablo Acosta y Andrés Sarasola González: -. *Reunión de Carlos Lage Dávila con los presidentes de los grupos Empresariales Azucareros*, abril 2014, vol. MINAZ, nº 3, pp. 1-3.
- AGUILERA, J.; REYES, J. y RENDÓN, R. *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural 2010*. México: np, 2010.
- ANDRADES, M.; MARTINEZ, R. y PONCE, L. *Programa de transformación de la agroindustria azucarera en Holguín*. Holguín: Cuba, 2005.
- ANGARICA, E.; MONTERO, B. y PÉREZ, E. *Requerimientos de NPK para la Caña de Azúcar bajo las condiciones agroclimáticas de la provincia Holguín*. Holguín: Cuba, 1999.
- ANGARICA, P. E.; MONTERO, B.; PÉREZ, E.; MARTÍN, A.; MARTINEZ, R. y ACOSTA, R. *Consideraciones Generales del Estudio de Suelos para el Manejo Integral de la Caña de Azúcar en la UBPC "San Juan" del CAI "Cristino Naranjo"*. Holguín: Cuba, 1994.
- AUTREY, J. *¿Qué es, en realidad, la agricultura cañera sostenible?*. La Habana: MINAZ, 1999.
- BALANCE, M.; MARTINEZ, B.; POZO, M. y GONZALEZ, E. *Desarrollo de técnicas Extensionistas y de diversificación agrícola en comunidades rurales Bolivianas*. Rev. Cuba & Caña: MINAZ, 2004. pp. 4-5.
- CARABALLOSO, V. Estudio del efecto de la temperatura sobre la floración de la caña de azúcar en el Centro Nacional de Hibridación. En: CARABALLOSO, V.; BERNAL, N.; GONZÁLEZ, A.; JORGE, H.; VERA, A.; RÁBAGO, R. y CRUZ, O. *Estudio del efecto de la temperatura sobre la floración de la caña de azúcar en el Centro Nacional de Hibridación*. Congreso Internacional de Azúcar y Derivados: Memorias Diversificación, 2008.
- CARROBELLO, C. Tierras ex cañeras: diversificación. *Bohemia*, septiembre 2005, nº 19, pp. 28-35.
- CARROBELLO, C. Tierras ex cañeras: diversificación. *Bohemia*, septiembre 2005, vol. Año 97, nº No 19, pp. 28-35.
- CASTRO, F. Un ambicioso y grandioso programa de superación de los trabajadores azucareros. *Tabloide Especial*, 01 abril 2007, p. 8.
- CIGEA. *Manual de procedimiento del manejo sostenible de la tierra*. La Habana: CIGEA, 2011.
- COBO, Y.; MARTÍN, G.; RODRÍGUEZ, Y.; VILLAZÓN, J. y ANACHE, S. *Comportamiento de las propiedades químicas de un Vertisuelo cultivado con caña de azúcar*. Habana: Diver, 2008.
- CONCEPCIÓN, E. Determinación de los problemas asociados al rendimiento agrícola y al costo por peso. *Tesis de Maestría*. Habana: FLACSO, 2006. h. 3.
- CUELLAR, A. GEPLACEA. *Desarrollo Tecnológico en la Agricultura Cañera Cubana Rev.*, abril 1997, nº 3, p. 11.
- CUELLAR, I.; DE, M.; GOMÉZ, R.; PIÑÓN, G.; VILLEGAS, D. y SANTANAS, A. *Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar*. Ciudad de la Habana: PUBLINICA, 2006. pp. 169-170.
- CUELLAR, I.; VILLEGAS, D. y DE, M. *Álvaro Reynoso*. La Habana: 140 años después, 2004. p. 116.
- DÍAZ, B. *Collectivisation of Cuban State farms*. Universidad de la Habana: FLACSO, 1997. pp. 31-41.
- DÍAZ, B. *El Enfoque Participativo en Ciencias Sociales*. Universidad de La Habana: FLACSO, 1998. p. 6.
- DÍAZ, B. y MUÑOZ, M. *Biotecnología Agrícola y Medio Ambiente en el Período Especial Cubano*. 16 ed. Universidad de la Habana: Cuadernos África América Latina, 1994. pp. 77-90.
- DÍAZ, B.; MUÑOZ, M. y JIMÉNEZ, R. *Participación Popular en el Período Especial en: Mona Rosendahl (Ed). La Situación actual de Cuba: Desafíos y Alternativas*. Institute of Latin American Studies: Stockholm University, 1997. ISBN 129-146.
- FAO. *La Extensión Agrícola*. Segunda Edición ed. Roma: Roma, 1997. pp. 1-7.
- FESCHER, F. *Comparación de los dos métodos de evolución para determinar el grado de efectividad herbicida*. La Habana: Rev. Agric., 1975. pp. 70-80.

- FRANCISCO, V.; RODRÍGUEZ, I. y CONCEPCIÓN, E. *Implementación de un programa de Control Integral de Malezas en el cultivo de la caña de azúcar en la provincia de Sancti Spiritus*. Provincia SS: EPICA, 2014.
- FRANCO, G. I.; BENITEZ, L.; GALLEGO, R.; CHÁVEZ, I.; BARQUIÉ, O. y LABRADAS, R. *Metodología del sistema de extensión agrícola para la caña de azúcar en Cuba*. 1ra Edición ed. La Habana: INICA, 2013.
- GARCÍA, D. Curso de energía y cambio climático. *Tabloide de Universidad para todos*, 02 enero 2010, p. 16.
- GARCÍA, M. A. Principios fundamentales de dirección (II). *Rev. CAÑAVERAL*, abril 2004, vol. 2, nº. 1, pp. 12-14.
- GARCÍA, M. Principios fundamentales de dirección (I). *Rev. CAÑAVERAL*, febrero 1996, vol. 2, nº 1, pp. 12-14.
- GARCÍA, M. Un ejemplo de eficiencia económica. *Rev. CAÑAVERAL*, abril 1995, vol. 4, nº. 2, pp. 46-49.
- GEA. Su organización y el cronograma del Proceso. En: GEA. *Nueva etapa de la Reestructuración del MINAZ en Sancti Spíritus*. S. Spiritus: TAR II, 2005. p. 1.
- GEILFUS, F. *80 Herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación*. San Salvador: Prochate-IICA-Holanda/Laderas Centro América, 1997. p. 7.
- HUMBERT, R. P. *El cultivo de la caña de azúcar*. La Habana: Editora Universitaria, 1965. pp. p108-300.
- INICA. *Composición de variedades de caña de azúcar en Cuba al cierre del año 2005*. Rendición de cuentas al Grupo de Caña: PUBLINICA, 2006.
- INICA. *Consideraciones acerca del Sistema de Extensión Agrícola para la caña de azúcar*. La Habana: PUBLINICA, 2005.
- INICA. *Metodología del sistema de extensión agraria para la caña de azúcar en Cuba*. La Habana: Publinica, 2013.
- INICA. *Procedimientos metodológicos de Extensión Agrícola para la caña de azúcar en Cuba*. a ed. La Habana: PUBLINICA, 2006. pp. pp16-19, 119, 125, 133, 129, 146.
- LLERENA, M. G. Evolución y Perspectivas. *La Agroindustria Azucarera Cubana*, marzo 1997, nº 3, pp. 6-9.
- MARTÍN, G. *Informe de Evaluación de la Aptitud Física de las Tierras de la provincia Holguín*. Holguín: Cuba, 2004.
- MARTÍN, J. R.; GÁLVEZ, G.; DE, R.; ESPINOSA, R.; VIGO, R. y LEÓN, A. *La caña de azúcar en Cuba*. La Habana: Científico Técnica, 1987. p. 612.
- MINAZ. *cinco puntos de la batalla por la eficiencia, la motivación y la estabilidad de los productores cañeros de Cuba*. La Habana: Rev. Cuba & Caña, 2005. pp. 5-6.
- MINAZ. *Desarrollo azucarero cubano*. La Habana: Departamento de divulgación, 2007. pp. 1-47.
- MINAZ. *Introducción a la Gerencia de Cooperativas Cañeras*. La Habana: Publicaciones Azucareras, 2004. pp. 21-67.
- MINAZ. *Proceso de reestructuración del Ministerio del Azúcar (II etapa)*. La Habana: Rev. Cuba & Caña, 2005. p. 1.
- MORALES, C. A. Las experiencias del sector cooperativo y campesino en la actividad cañera. *Rev. Cañaveral*, abril 1995, vol. Vol. 1, nº No.4, pp. pp8-9.
- MORENO, M. *El Ingenio*. La Habana: Comisión Nacional Cubana de la UNESCO, 1964. p. Tomo I. p 5.
- NÁPOLES, R. G. Acciones socioculturales participativas para la educación ambiental en la comunidad Caja de agua. *Trabajo de Diploma*. SEDE UNIVERSITARIA MUNICIPAL DE CABAIGUÁN: UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS "JOSÉ MARTÍ PÉREZ", 2010.
- NOVA, A. *La Agricultura Cubana: Evolución y Trayectoria*. La Habana: FLACSO-IRECUS, 2005. pp. 11-15, 212, 254.
- OSORIO, N. y RODRÍGUEZ, S. *¿A qué se deben los bajos rendimientos agrícolas de la caña de azúcar en Las Tunas?*. Las Tunas: Rev. Cuba & Caña, 2000. pp. 16-19.
- PARDO, L. *UNA HERRAMIENTA DE EXTENSIONISMO AGRÍCOLA PARA UBPC*. Universidad

- de la Habana: Cuba, 2008.
- PÉREZ, N. y TORRES, C. *hacia un nuevo proyecto de participación. UBPC: Desarrollo rural y participativo*. La Habana: Universidad de la Habana, 1996. p. 239.
 - PÉREZ, R.; CUELLAR, I.; SANTANA, M.; FONCECA, A. y PÉREZ, M. *Caña de Azúcar: Captación, conservación y manejo sostenible del agua y la humedad del suelo*. Suplemento Especial. No.1: Rev. Cuba & Caña, 2004. p. 7.
 - POLO, P. Caracterización de la floración en 306 variedades de caña de azúcar (*Saccharum spp.*) con fines de mejoramiento para dos localidades de la zona cañera guatemalteca. *Tesis de Maestría*. La Habana: universidad, 2005.
 - QUINTERO, C. *La extensión agrícola en la caña de azúcar durante el año 2001. Avances, dificultades y perspectivas*. La Habana: Rev. Cuba & Caña, 2005. pp. 30-31.
 - RAMSAY, J.; FRIAS, H. y BERTRÁN, L. R. *Extensión Agraria, dinámica del Desarrollo Rural*. San José: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1975. p. 8.
 - RIERA, L. Variedades cubanas ocupan el 87% del área cañera nacional. *Granma Internacional*, 08 abril 2005, p. 6.
 - RODRÍGUEZ, I.; ARAGÓN, H.; LEMAS, O.; FRANCISCO, V.; PÉREZ, O.; CALDERÍN, R. y CRUZ, O. *Estimación del rendimiento mínimo potencial de los suelos dedicados al cultivo de la caña de azúcar en la provincia de Spiritus*. EPICA S. Spiritus: INICA, 2013.
 - RODRÍGUEZ, J. L. *¿Porqué invertir en el sector azucarero?*. Cuba: Foreign Trade, 2005. pp. 12-21.
 - ROSALES, U. *Una nueva etapa en el sector azucarero*. Cuba: Foreign Trade, 2004. pp. 4-7.
 - ROSALES, U. Anuncia Ministro del Azúcar movilización gigante hacia las tareas cañeras. *Granma*, 17 agosto 2006, p. 1.
 - ROSSI, G. *Sugarcane Variety notes. 7th Revision Brazil: An international directory*, 2005. p. 104.
 - SALERMO, M.; RODRÍGUEZ, R. y CASANOVA, E. Industria Azucarera: Cuba y otros países. *Rev. ATAC*, mayo 1997, vol. 56, nº 1, pp. 16-24.
 - SÁNCHEZ, M. E.; VELARDE, E.; SULROCA, F. y DE, M. E. *Instructivo técnico para la producción y cultivo de la caña de azúcar*. Ciudad de la Habana: PUBLINICA, 2007.
 - StatSoft, . *STATISTICA data analysis software system* [disco flexible]. www.statsoft.com, 24 julio 2007.
 - SULROCA, F. *Las Cooperativas Cañeras en el período 1993-1999*. Departamento de atención a los productores cañeros: MINAZ, 1999.
 - SULROCA, F. *Las UBPC en la Agricultura Cañera*. Departamento de atención a los productores cañeros MINAZ: MINAZ, 2005.
 - TAMAYO, Y. EXPERIENCIA PARTICIPATIVA PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN COMUNITARIA. *Trabajo de Diploma*. CABAIGUÁN S. S: SEDE UNIVERSITARIA MUNICIPAL DE CABAIGUÁN, 2009.
 - VIÑAS, Y. *Evaluación de tierras como base del proceso de diversificación y reordenamiento Territorial en la UBPC Cañera "Ciro Redondo"*. Universidad Habana: FLACSO, 2005. pp. 3-14.

7. Anexos

Anexo 1 Encuesta a Obreros de la unidad.

Se parte de una pequeña introducción de la entrevista, aproximadamente de la siguiente forma:

Estimado compañero se intenta conocer cómo se desarrolla la producción cañera en la unidad. Respondiendo brevemente este cuestionario anónimo podrías colaborar con la investigación que se realiza para poner en marcha el proyecto de aumentar los rendimientos en la UBPC de Potrerillo de la empresa azucarera Melanio Hernández, la que además constituirá mi tesis de Ingeniería agrónoma en la Sede Universitaria Municipal de Cabaiguán.

Preguntas.

¿De los aspectos que a continuación relacionamos, cual o cuales considera usted han influido en la caída de los rendimientos de su cooperativa en los últimos años?

1-¿Están de acuerdo con la nueva dirección de la unidad?

2-¿Están de acuerdo con el cumplimiento de la doble jornada?

3-¿Las labores culturales influyeron en la caída de los rendimientos de su cooperativa?

4-¿Cree usted que las diferencias de áreas afecten los rendimientos cañeros en la unidad?

5-¿La despoblación ha influido en la caída de los rendimientos de su cooperativa?

6-¿Presentan enyerbamiento los campos de caña?

7-¿Se está sembrando la caña con la medida establecida entre surco?

8-¿Tienen afectación de daños animales?

9-¿Cómo está la calidad de las labores culturales?

10-¿En qué estado se encuentran los equipos de maquinaria, tienen suficientes implementos para cultivar y realizar las labores al cultivo?

11-¿Está dispuesto a colaborar con su experiencia, conocimientos y actuar en la búsqueda de mecanismos y métodos que beneficien a todos en esta problemática?

Anexo 2: Entrevista abierta a habitantes PCC; CTC; FMC, UJC de la comunidad.

Cuestionario:

¿Está de acuerdo en que se realice dentro de su comunidad un trabajo investigativo de esta naturaleza?

¿Cómo valora usted la UBPC en las producciones cañeras?

¿Está usted consciente del daño que causa los bajos rendimientos en la unidad y la comunidad.

¿Cree usted posible que un cambio de diferentes nos pueda guiar hacia un aumento de los rendimientos y una recuperación económica?

¿Está dispuesto a colaborar con su experiencia, conocimientos y actuar en la búsqueda de mecanismos y métodos que nos beneficien a todos?

¿Considera que puede mejorar el nivel de vida de los habitantes de la comunidad, con la puesta en marcha de este proyecto integrador que se propone como una experiencia novedosa en unidades con problemáticas en los rendimientos?

¿Está consciente que de la seriedad que se le ofrezca a este trabajo por parte de las personas como usted que tienen la autoridad para tomar decisiones, dependerá el éxito en los resultados?

Anexo 3: Afectaciones por daños de animales.



Anexos 4, 5 y 6. Problemas encontrados

■ Despoblación en las áreas cañeras.



■ Áreas con enyerbamiento sostenido (pitilla).



Problemas con la plantación y la distancia entre surcos.



Anexo 7. Matriz de Vester

Problema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Activos
1	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
2	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	1	0	0	0	6
3	0	1	0	2	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	9
4	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
5	0	0	0	1	0	3	2	3	2	0	0	0	0	0	0	11
6	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	5
7	0	2	2	2	3	2	0	2	2	1	1	2	2	0	0	21
8	0	0	0	0	0	2	0	0	3	2	0	0	0	0	0	7
9	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	4
10	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
11	1	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	7
12	0	0	0	0	1	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	9
13	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	4
14	0	0	0	0	2	2	0	1	2	0	0	1	0	0	0	8
15	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	1	0	0	0	6
Pasivos	1	4	2	5	10	19	13	21	16	3	1	7	5	0	0	

Categorización:

0 ⇒ No es causa.

1 ⇒ Es causa indirecta.

2 ⇒ Es causa medianamente directa.

3 ⇒ Es causa muy directa.

P- Pasivo

A- Activo

C- Crítico

Limitantes técnicos productivos:

1-Afectaciones por daños de animales:

2-Inadecuada composición de cepas:

3-No cuentan con áreas de semilla certificada.

4-Inadecuada composición varietal:

5-Problemas con la plantación de caña y la distancia entre surcos.

6-Despoblación en las áreas cañeras.

7-Dificultad con la cultura cañera.

8-Áreas con enyerbamiento sostenido (pitilla).

9-Mala calidad del corte caña en la cosecha.

10-Áreas de caña vacía dentro la tarea.

11-Falta concluir la dignificación de 3 lotes.

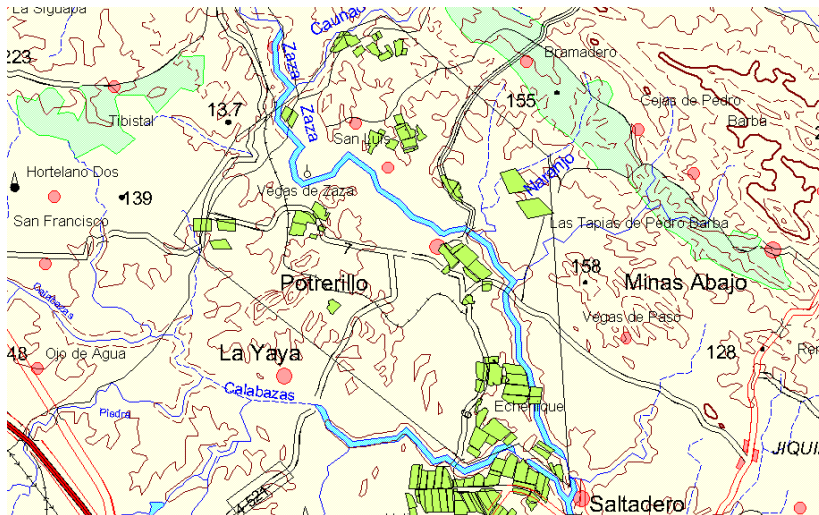
12-Desfase en algunas labores de la caña.

13-Incumplimientos con la recomendación del SERFE.

14-Algunos suelos con factores limitantes (Poca profundidad efectiva, pedregosidad, relieve alomado, mal drenaje).

15-Dificultades con los implementos del cultivo y no cuentan con alto despeje.

Figura Áreas cañeras reales



Áreas Cañeras a largo plazo.

