

Propuesta de estrategia de planificación para optimizar el proceso de producción de azúcar de caña en la Unidad Empresarial de Base central azucarero “Paquito Rosales”

A proposal of a Planning Strategy in Order to Improve in the Production Process at the UEB Sugar Mill “Paquito Rosales”

Lic. Rubén Guillermo Pellicer-Durán, ruben.pellicer@eco.uo.edu.cu

Centro de Estudio de Investigaciones Económicas Aplicadas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

Resumen

El presente trabajo tributa al proyecto universitario denominado “Perfeccionamiento de los procesos de producción de alimentos en Unidades Empresariales de Base (UEB) de la provincia Santiago de Cuba”. El mismo se desarrolla en el marco del proceso de redimensionamiento de la industria azucarera cubana. Tiene como principal objetivo proponer una estrategia para incrementar los niveles de producción de azúcar teniendo en consideración la existencia de problemas relacionados con la planificación en el proceso de la producción de azúcar. Esto es representado a través del empleo de un análisis estratégico que conduce a la captación, procesamiento y análisis de la información primaria. Estas acciones influyen en el aumento del rendimiento base 96 en un 12 %, crecen los niveles de recobrado al 89,14 % y se estima que la producción ascienda a un 16,6 %.

Palabras clave: estrategia, planificación, producción de azúcar, industria.

Abstract

This scientific research constitutes a part of the university project entitled “An attempt to improve the food production processes at some Unidades Empresariales de Base (UEB) in the Santiago de Cuba’s province. This study is carried out inside the process that is taking place in order to redesign the Cuban sugar industry. This research work aims to suggest a strategy to increase the sugar of cane production levels taking into account some problems that are related to planning in the sugar production process. This is well represented through an strategic analysis that leads to the collection , processing and analysis of the primary information. These actions have an influence on the increase of the output base 96 in a 12 % and the growing of the recovery levels in 89,14 %. It is also estimated that the production rises on a 16,6 %.

Keywords: strategy, planning, sugar of cane production, industry.

Introducción

Entre los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución (2011), aprobados por el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, puntualmente el 211 referido a la agroindustria azucarera se plantea “realizar un incremento en la producción de azúcar, con el objetivo de cubrir los gastos operacionales, realizándose un aporte neto para el país”. De esta forma el mejoramiento de la planificación de los indicadores fabriles, tiene importancia al necesitar realizar producciones eficientes, con el mínimo de costos y gastos (PCC, 211, 21-22).

En la última década se ha operado un cambio en las condiciones del mercado azucarero, que propicia un ambiente de reanimación de la producción de azúcar en Cuba. En tales circunstancias, se hace necesario acceder a los niveles de competitividad que se demandan hoy. El Centro de Estudios de Investigaciones Económicas Aplicadas (CEIA) perteneciente a la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Oriente ha realizado en los últimos quince años, un conjunto de acciones dirigidas a perfeccionar el proceso de planificación en la fase agrícola y agroindustrial con énfasis en la siembra y en la cosecha. El aspecto industrial no ha sido tratado con la profundidad que requiere. Este estudio aborda este último aspecto destacando dentro del proceso productivo los agentes que causan los bajos niveles de producción de azúcar considerando el análisis de los indicadores industriales (Vigoa, 2006: 2).

Caracterización de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Central Azucarero “Paquito Rosales”. Valoración del comportamiento de los principales indicadores físicos fabriles durante el período 2005-2012

El Central Azucarero “Paquito Rosales” está situada en el poblado de Dos Caminos en el Municipio de San Luis, de la Provincia Santiago de Cuba. Fue fundado en el año 1913 con el nombre de "Borjita", siendo su propietario Don Luís Echevarría realizó su primera molienda en 1914, con una producción de 7 500 TM de azúcar crudo. El central se subordina a la Empresa Provincial Azucarera Santiago de Cuba. Esta cuenta con los siguientes centros de costos: recepción, basculador, molinos, planta eléctrica, generación de vapor, purificación, evaporación, concentración-cristalización, centrifugación, peso y envase, taller de maquinado, misceláneas, instrumentación, laboratorio, limpieza y desarme, prueba de ingenio, dirección de fábrica, tres centros de

acopio y la mesa alimentadora. Las principales producciones son: azúcar crudo, miel final, cachaza, bagazo, servicios prestados y energía eléctrica.

La empresa tiene como **objeto social:** producir azúcar crudo de alta calidad, energía y derivados con alto valor agregado; como **misión:** brindar el mejor alimento endulzante con la calidad espera, haciendo un uso racional de los recursos naturales y materiales, para la obtención de ingresos netos sostenidos y la conservación del medio ambiente con un personal altamente calificado y preparado para la actividad y la tecnología necesaria para la producción.

A continuación se muestra en la tabla 1, el comportamiento de los principales indicadores de producción en el período desde el 2009-2013 la UEB central azucarero “Paquito Rosales”.

Tabla 1: Comportamiento de los principales indicadores de producción la UEB central azucarero “Paquito Rosales”

Indicadores industriales	U/M	Años				
		2009	2010	2011	2012	2013
Azúcar crudo físico	toneladas	22 040	21 710	19 405,3	22 285	21 845
Caña molida	toneladas	232 171	208 924	196 280	218 829	204 461
Aprovechamiento de la norma potencial	%	51,91	62,51	58,4	52,42	53,4
Rendimiento base 96	%	9,49	10,34	10,2	10,18	9,98
Recobrado	%	82,61	84,31	85,99	83,09	84,12

Fuente: Información suministrada por la UEB Central Azucarero “Paquito Rosales”

En este período se puede observar las variaciones no uniformes en la cantidad de azúcar producida (azúcar crudo físico), además del incremento del tiempo perdido industrial. El Aprovechamiento de la Norma Potencial de Molida nunca ha alcanzado el 80 % (valor deseado), debido al incremento del tiempo perdido industrial. El recobrado presenta variaciones significativas a lo largo del período, evidenciando un comportamiento por debajo del 87 %, valor requerido según los analistas. El rendimiento base 96 cae por debajo del 11 % a partir del 2009, evidenciando la incapacidad de la industria de extraer en el procesamiento de la caña la cantidad óptima de azúcar a partir del contenido de sacarosa. Es por ello que se hace necesaria la introducción de métodos científicamente argumentados que permitan mejorar el proceso de toma de decisiones en las diferentes fases del proceso fabril. Estas acciones pudiesen influir en un mejoramiento en la reducción del tiempo perdido y de los costos

operacionales, en el aumento de los índices de recobrado y en general en el incremento de la producción azucarera.

Tabla 2: Indicadores Fabriles. Zafra 2013

Indicadores	UM	Plan	Real	Diferencia
Rendimiento B 96	%	10,19	9,98	(0,21)
Tonelada de Caña molida	toneladas	198 049	204 461	6 412
Porcentaje de cumplimiento de la Norma Potencial	%	65	53,4	(11,6)
Recobrado	%	87	84,12	(2,88)

Fuente: Información suministrada por la UEB Central Azucarero “Paquito Rosales”

El comportamiento de los indicadores fabriles en el año 2013 arrojó criterios cuantitativamente ineficientes fundamentalmente en el rendimiento base 96¹, en el cumplimiento de la norma potencial y en los niveles de recobrado.

Por las razones anteriormente planteadas se declara que los actuales procedimientos de planificación que se utilizan inciden en los bajos niveles de producción de azúcar de caña en la UEB central azucarero “Paquito Rosales”.

El objetivo de esta investigación se centró en proponer una estrategia de planificación para optimizar el trabajo operativo del proceso de producción de azúcar en la UEB central azucarero “Paquito Rosales”.

Fundamentación teórica

Descripción del proceso de producción de azúcar

El proceso industrial para la fabricación de azúcar implica la aplicación de varios procesos para convertir el jugo de caña en cristales y depurarlos de manera natural de impurezas que pudieran resultar dañinas para el organismo. El proceso de fabricación consta de los siguientes subprocesos:

Entrada

Inicia con el peso en básculas de las unidades que transportan la caña de azúcar en el central y que se encuentran al ingreso del área industrial. Además, en esta parte se determina la calidad de la materia prima, tomando muestras que se analizan continuamente en el laboratorio de control de calidad.

¹ Se refiere al por ciento de sacarosa contenida en una unidad de peso de la caña de azúcar.

La caña que llega a la fábrica se descarga sobre las mesas de alimentación. Para tener un proceso más limpio, en las mesas de caña se aplica agua entre 110 y 120 °F para lavado, eliminando así sólidos o materia extraña como la tierra, sales, minerales, piedras y otros que se adhieren a ella en el campo durante el alce a las jaulas que la transportan hacia la fábrica.

Luego la caña se somete a un proceso de preparación que consiste en romper y desfibrar las celdas de los tallos por medio de troceadoras, picadoras oscilantes y desfibradoras, para poder pasar al proceso de extracción del jugo.

Molienda

En los molinos se exprime la caña para extraer la sacarosa. Esto se lleva a cabo agregándole agua caliente, para que sea más fácil de moler y la extracción sea la máxima posible. Se realiza haciendo circular la caña desmenuzada, entre los filtros y mazas de cuatro molinos consecutivos, a los cuales se les llama trapiches. El bagazo es un subproducto industrial que se transporta hacia el sistema de calderas para usarlo en calidad de biomasa como combustible.

Clarificación

Se elimina la mayor cantidad de impurezas presentes en el jugo mixto (barros, bagacillo, sales, coloides, y material en suspensión), conservando la mayor cantidad de sacarosa y entregando el jugo a la etapa de evaporación en condiciones óptimas de acidez (ph), turbidez, color y temperatura.

El jugo de la caña se mezcla con hidróxido de calcio y ácido fosfórico. Este proceso se llama encalado, que precipita sales insolubles y fosfato de calcio. Además se logra el ph deseado evitando pérdidas de sacarosa por inversión. La forma más apropiada de conseguir estos objetivos es por calentamiento, con posterior decantación y filtración de los barros. El barro decantado, llamado cachaza, constituye un segundo subproducto que se filtra para recuperar el jugo que aún pueda contener y se envía por canales al campo como abono.

Evaporación

Cuando el jugo ya se encuentra limpio, a través de máquinas especializadas se evapora hasta que el 80 % del líquido desaparece. Esto lo hace más concentrado, como si fuese una especie de jarabe.

Cristalización

La cristalización o crecimiento de la sacarosa que contiene el jarabe se lleva a cabo en tachos al vacío. Estos cocimientos, según su pureza, producirán azúcar crudo y azúcar blanco. Este es un proceso demorado que industrialmente se acelera introduciendo al tacho unos granos microscópicos de azúcar, denominados semillas. La experiencia del operativo debe juzgar el punto exacto del cocimiento, para la obtención de un buen producto.

Aplicando una combinación determinada de presión y temperatura se transforma el jarabe en cristales. Una vez formados los mismos, es necesario separarlos de la solución madre que los contiene. Esta separación se realiza mediante una serie de centrifugas de alta velocidad.

Centrifugación

Los cristales del azúcar se separan de la miel restante en la centrifugas, equipos cilíndricos que giran a gran velocidad. La miel pasa a través de las telas, los cristales quedan atrapados dentro de las centrifugas y luego se lavan con agua. Las mieles vuelven a los tachos o bien se utilizan como materia prima para la producción de alcohol en las destilerías. El azúcar pasa al proceso de secado y enfriado.

Secado

En el proceso de centrifugado se utiliza agua de condensado para lavar el azúcar, lo cual da como resultado humedades entre 0,3 % y 0,6 %, por lo que es necesario pasarla por un proceso de secado para alcanzar niveles entre 0,2 % para azúcar crudo y 0,03% para azúcares blancos.

Envasado

El azúcar crudo de exportación sale directamente de la secadora a las bodegas de almacenamiento.

Métodos utilizados

Diagnóstico estratégico

El diagnóstico estratégico (López, 2009) permitió obtener una fotografía analítica de la situación actual del proceso de producción de azúcar y la dinámica alcanzada como base para el desarrollo futuro.

Banco de fuerzas actuantes

1. Existencia de un mercado con alta demanda del azúcar de caña.
2. Buen nivel de calificación y formación de la fuerza de trabajo.
3. No se han propiciado alianzas y sinergias entre los gestores de proyectos.
4. No se realiza la planificación de la producción de azúcar de manera adecuada.
5. Aceptable estructura de dirección.
6. La mayoría de los trabajadores son de la zona donde está enmarcada la entidad.
7. Recrudescimiento del bloqueo económico al país.
8. Limitada capacidad de la economía nacional para financiar las necesidades tecnológicas, materiales y financieras.
9. Suministro de combustibles y lubricantes inestables.
10. Resultados económico-financieros desfavorables.
11. Introducción de nuevas tecnología que permitan un proceso productivo de eficiencia.
12. Elevado nivel de competitividad del producto en el mercado internacional.
13. Incremento de la capacitación a nivel nacional.
14. Tendencia al incremento de los precios de los insumos.
15. Política de desarrollo de la industria azucarera a nivel nacional.
16. Directivos con conocimiento de las actividades que realizan.
17. Posibilidad de diversificación de la producción de azúcar teniendo en cuenta la calidad de la misma.

Después de los análisis y discusiones derivados de la aplicación de la tormenta de ideas en dos sesiones de trabajo con miembros del Consejo de la Administración de la empresa, trabajadores activos e inactivos de las casas de calderas, se redujo el listado de fuerzas actuantes atendiendo a la similitud de las ideas planteadas, así como, a la clasificación de las mismas en externas e internas, quedando de la siguiente forma:

Amenazas:

A1 - Tendencia al incremento de los precios de los insumos.

A2 - Recrudescimiento del bloqueo económico al país.

A3 - Limitada capacidad de la economía nacional para sufragar las necesidades tecnológicas, materiales y financieras.

Oportunidades:

O1- Política de desarrollo de la industria azucarera a nivel nacional.

O2- Existencia de un mercado con alta demanda del azúcar de caña.

O3- Incremento de la capacitación a nivel nacional.

Debilidades:

D1- No se realiza la planificación de la producción de azúcar de manera adecuada.

D2- Resultados económico-financieros desfavorables.

Fortalezas:

F1- Buen nivel de calificación y formación de la fuerza de trabajo.

F2 - Directivos con conocimiento de las actividades que realizan.

F3 - Elevado nivel de competitividad del producto en el mercado internacional.

F4 - Aceptable estructura de dirección.

Para la aplicación de la matriz DAFO se utilizó una ponderación en una escala de 1 a 5 para evaluar con mayor objetividad el impacto entre cada una de las fuerzas actuantes, donde 1 representa poca relación y 5 relación estrecha.

Tabla 3: Matriz Dafo - Impacto

	Oportunidades			Amenazas				
	O1	O2	O3	A1	A2	A3	Total	
Fortalezas	F1	5	4	4	2	5	4	24
	F2	4	4	5	3	4	4	24
	F3	4	5	5	4	5	4	27
	F4	5	4	4	3	4	4	24
Debilidades	D1	5	5	5	4	5	4	28
	D2	5	4	4	4	4	5	26
	Total	28	26	27	20	27	25	

La mayor de las sumatorias de las ponderaciones por debilidades (D1) posibilita la identificación del problema principal (no se realiza la planificación de la producción de azúcar de manera adecuada). La aplicación del diagrama causa-efecto, conocido también como diagrama de Ishikawa, considera la dificultad fundamental, obtenida en la matriz DAFO impacto, con el objetivo de determinar las causas que más inciden en el problema (figura 1).

Figura 1: Diagrama causa- efecto

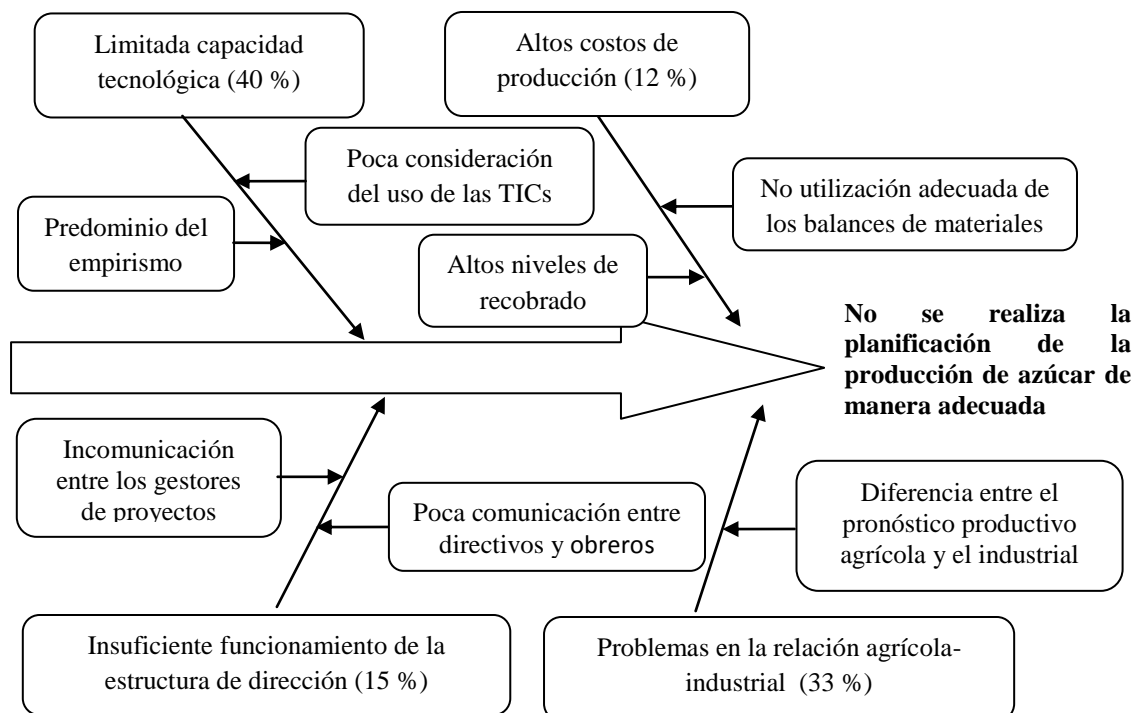


Figura 1 Diagrama causa- efecto

De esta manera queda determinado que las causas que más impactan en el problema objeto de estudio son la "limitada capacidad tecnológica" y los problemas en la relación agrícola - industrial, lo cual representan el 73 % del total. Los niveles porcentuales son resultados del criterio del grupo de expertos mediante las tormentas de ideas.

Soluciones potenciales para la inadecuada planificación de la producción de azúcar en la UEB Central Azucarero "Paquito Rosales"

El desarrollo sustentable de los centrales azucareros depende fundamentalmente de considerar las potencialidades con que cuenta la entidad, con un adecuado análisis del entorno en que se desenvuelve y aspirar a convertirse en agentes competitivos en el mercado, sea nacional o internacional. Teniendo en cuenta los recursos limitados, es recomendable para cualquier empresa, disponer de su propio plan de desarrollo económico-social, que tome en consideración sus potencialidades, las principales características socioculturales, las tendencias, entre otros aspectos, de modo que el Grupo Empresarial AZCUBA desempeñe un papel más protagónico en la elaboración de los planes económicos.

Teniendo en cuenta las distintas causales del problema planteado, el grupo de expertos propuso las siguientes **soluciones**:

1. Incorporar sistemas informáticos de planificación que permita automatizar el proceso industrial teniendo en cuenta las entradas de caña al basculador y la disponibilidad de recursos.
2. Fortalecer la comunicación entre la entrega de caña por parte de los centros de recepción y el recibo de la misma en el área industrial.
3. Desarrollar las investigaciones a través de proyectos pertinentes con el entorno económico-social y propiciando la innovación de procesos, tecnologías y productos.
4. Perfeccionar la capacitación de los cuadros de dirección y sus reservas en materia de planificación.
5. Profundizar en la identificación de las necesidades y potencialidades de la empresa.
6. Flexibilidad en la aplicación para adaptarse a los cambios.
7. Mantener un clima laboral favorable, estableciendo una estrategia de comunicación efectiva, atendiendo las particularidades de los grupos que la integran y potenciando sus competencias laborales.

Se prevé, además, tomar como fuentes de información relevante en el diagnóstico la estrategia de desarrollo local, las investigaciones realizadas sobre desarrollo local y desarrollo integral, informes del cumplimiento del plan económico social y la ejecución del presupuesto, entre otras fuentes.

Las acciones que se proponen resultan importantes para la UEB central azucarero “Paquito Rosales” porque están encaminadas a sentar las bases para el diseño del plan de perfeccionamiento de la planificación del proceso de producción de azúcar.

Estas acciones por sí mismas no solucionan el problema, se requiere de actitudes y cualidades transformadoras de quienes las apliquen. Entre las acciones se incluyen las referidas al trabajo en equipo y la comunicación del grupo de trabajo y la Dirección de la empresa con los gestores potenciales, lo que las hace más participativas, de manera que pueden generar motivación y compromiso popular con el desarrollo económico de la entidad.

Selección de soluciones

Con la finalidad de dar un orden a las soluciones propuestas se aplicó la matriz de valoración de criterios y a partir de la misma se dio un orden de prioridad a estas:

Tabla 4: Matriz de Valoración de Criterios

Indicadores Soluciones	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7
Control	5	5	4	5	4	5	4
Importancia	5	4	4	4	4	3	4
Tiempo	4	3	4	3	2	4	2
Recursos	3	3	5	4	3	3	2
Beneficios	5	5	4	4	4	4	4
TOTAL	22	19	21	20	17	19	16

Tras la aplicación de la Matriz de Valoración de Criterios se determinó el orden prioridad de las soluciones de acuerdo a la cantidad de puntos obtenidos.

- **Primera Solución** (22 puntos) = S-1
- **Segunda Solución** (21 puntos) = S-3

Comentario sobre las soluciones

1. Incorporar sistemas informáticos de planificación que permita automatizar el proceso industrial teniendo en cuenta las entradas de caña al basculador y la disponibilidad de recursos: los estudios de factibilidad realizados en la empresa objeto de estudio han demostrado que la inserción de sistemas informáticos de planificación le posibilita al usuario (trabajador de la entidad) obtener un pronóstico productivo teniendo en cuenta la introducción de una serie de informaciones asequibles a su actividad productiva. Además, estos sistemas automatizados garantizan un cómodo interfaz entre el usuario y el medio de cómputo, el primero no tiene necesidad de conocer las técnicas y metodologías sobre las que se sustentan los referidos sistemas.
2. Desarrollar las investigaciones a través de proyectos pertinentes con el entorno económico-social y propiciando la innovación de procesos, tecnologías y productos: la vinculación de la primera solución con la presente guarda estrecha relación teniendo en cuenta que el éxito del cumplimiento de los objetivos se basa en la introducción de proyectos locales o territoriales.

Resultados y discusión

Las soluciones identificadas inciden directamente en el mejoramiento de los principales indicadores industriales (tabla 5).

Tabla 5: Matriz de indicadores de eficiencia y eficacia

Indicadores	Antes	Después (Meta)
Azúcar crudo físico	Variaciones no uniformes en la cantidad de azúcar producida	Se estima un aumento de un 16,6 %, esto se alcanza produciendo 25 468 toneladas de azúcar crudo
Aprovechamiento de la norma potencial	Nunca ha alcanzado el 80% (valor deseado), debido al incremento del tiempo perdido industrial	Los pronósticos demuestran que si disminuye el tiempo perdido en la industria, el aprovechamiento llegará al 78,58 %
Rendimiento base 96	El rendimiento base 96 cae por debajo del 11 % a partir del 2009	Notable aumento de la industria de extraer en el procesamiento de la caña la cantidad óptima de azúcar a partir del contenido de sacarosa, esto significa un aumento del rendimiento base 96 de alrededor de los 12 %
Recobrado	Los niveles de recobrado no superan el 87 %	Las investigaciones indican una disminución de las pérdidas de sacarosa en el proceso industrial, lo cual significa que los niveles de recobrado lleguen al 89,14 %

Los resultados preliminares de la investigación se sustentan en métodos y técnicas de carácter científico como los análisis estadísticos y las herramientas que ofrece el uso de la Investigación de Operaciones (Kantoróvich, 1979) en función de adaptarse a las circunstancias objetivas de la entidad. Las referidas técnicas se aplicaron en el año 2013 con la utilización de sistemas informáticos de cómodo interfaz entre el usuario (trabajador de la entidad) y el medio de cómputo. Es por ello que se hace imprescindible la utilización de las soluciones para incidir en el problema, fundamentalmente la relacionada con la incorporación de sistemas informáticos de planificación para automatizar el proceso industrial.

Conclusiones

- 1. El diagnóstico estratégico realizado con el empleo de técnicas de trabajo en grupo como la matriz DAFO – Impacto permitió efectuar el análisis interno y externo necesario para identificar como principal problema la “no realización de la planificación de la producción de azúcar de manera adecuada”.*
- 2. La estrategia propuesta tiene como ejes centrales la incorporación de sistemas informáticos de planificación que permita automatizar el proceso industrial y el desarrollo de investigaciones a través de proyectos pertinentes.*

3. *Estas acciones influyen en el aumento del rendimiento base 96 en un 12 %, crecen los niveles de recobrado al 89,14 % y se estima que la producción ascienda a un 16,6 %.*

Referencias bibliográficas

1. Kantoróvich, Leonid Vitálievich. (1979). *Las decisiones óptimas en la economía*. La Habana, Cuba. Editorial Ciencias Sociales.
2. López Mustelier, Rosendo. (2009). “Diagnóstico estratégico, La matriz DAFO: Un estudio de caso”. Facultad de Ciencias Sociales, Santiago de Cuba, Cuba, Universidad de Oriente.
3. Partido Comunista de Cuba. (2011). Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. VI Congreso, p 21-23.
4. Vigoa Llanes, Claudio. (2006). “Herramientas Básicas para el Planificador”. Centro de Estudio de Economía Planificada, Ministerio de Economía y Planificación, Cuba, p. 2.