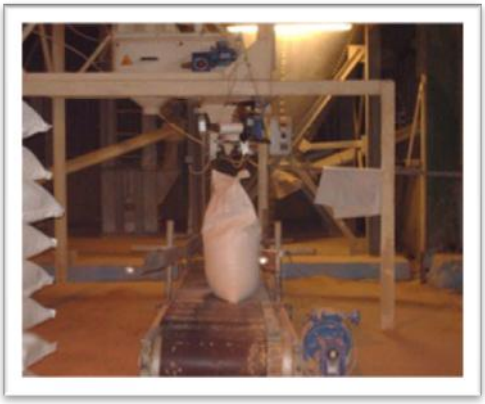
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Departamento de Ingeniería Industrial

Trabajo de Diploma

Título: Mejora a la Gestión coordinada de la Cadena de Suministro de la producción de Piensos de la UEB Derivados Antonio Sánchez.



Autora: Liuba Mantilla González

Tutor: MSc. Ing. Alexander Brito Brito

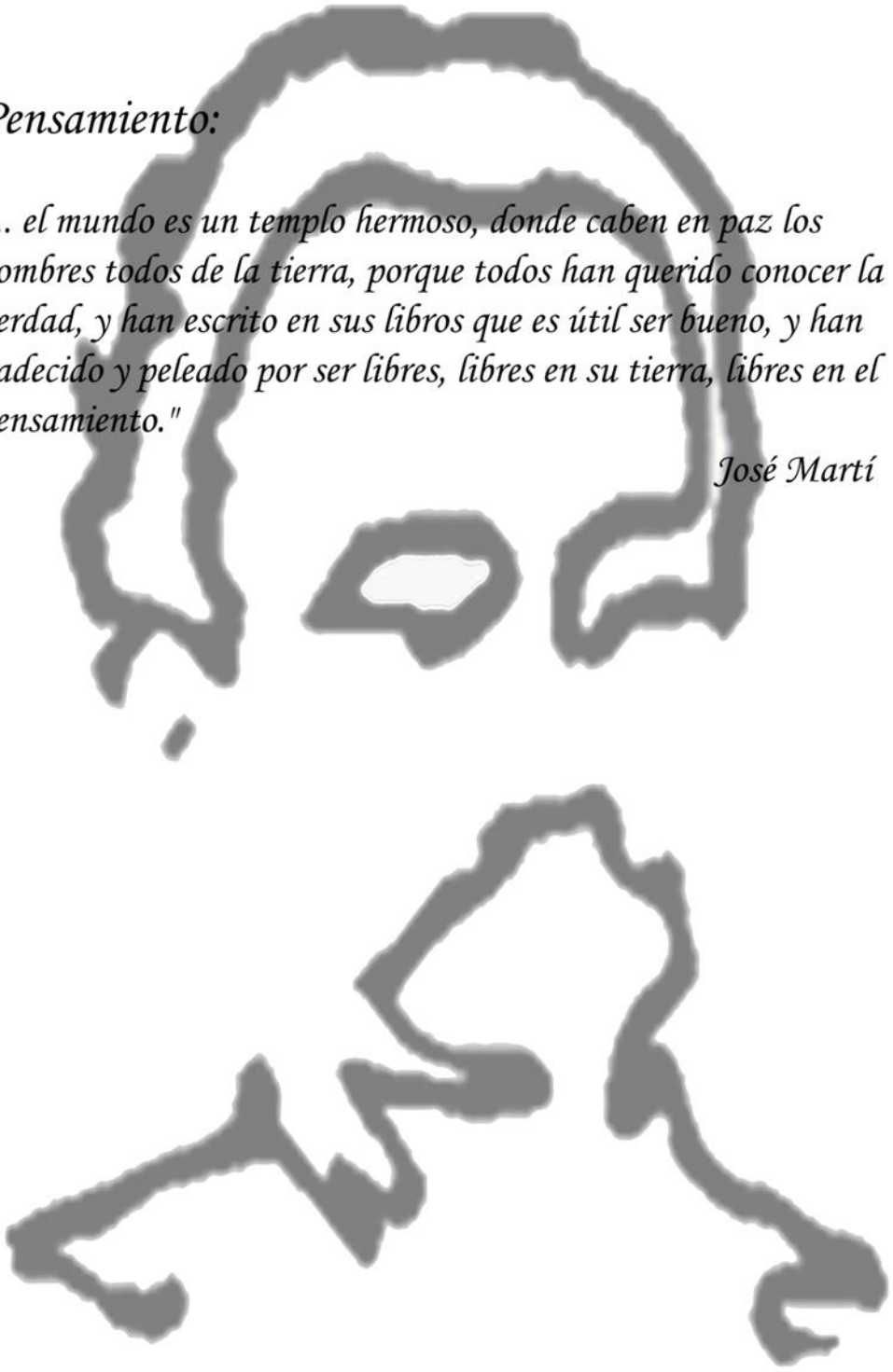
Cienfuegos, 2017

"Año 59 de la Revolución"

Pensamiento:

"... el mundo es un templo hermoso, donde caben en paz los hombres todos de la tierra, porque todos han querido conocer la verdad, y han escrito en sus libros que es útil ser bueno, y han padecido y peleado por ser libres, libres en su tierra, libres en el pensamiento."

José Martí



Dedicatoria

Dedicatoria

Quisiera dedicarles este logro a:

Mis padres que me han apoyado en todos los momentos de mi vida.

A mi esposo por brindarme su amor y apoyo en todo momento.

A todos mis tíos que me han dado ánimo cada vez que los he necesitado pero muy en especial a mis tíos Vicenta y Roberto que fueron el motor impulsor para que comenzará los estudios universitarios.

A mis abuelas que me han hecho reír aún en los momentos de mucho estrés.

A la memoria de mis abuelos, sé que les hubiera encantado verme graduada, donde quiera que estén les doy mil gracias.

A todos los familiares que me ayudaron y me apoyaron en mi formación como profesional.

Gracias por el apoyo y Dios quiera que se sientan orgullosos con el trabajo que he realizado.

Agradecimientos

Agradecimientos

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento:

En primer lugar, agradezco a Dios por darme las fuerzas, porque en los momentos más difíciles él estuvo a mi lado.

A mis padres por su apoyo y amor incondicional, comprensión y constante preocupación hacia mí durante todos estos años, facilitando así que hoy se haga realidad este sueño.

A mi esposo por su cariño, por toda su ayuda, por estar presente en todo momento.

A toda mi familia que siempre confió en mí, que siempre estuvo pendiente de mi formación como profesional y como ser humano en la sociedad, pero un especial agradecimiento a mi primo Raulito y a mis tías Vicenta,Julia,Eliodora, a mis tíos Roberto, Luis, Jorge por apoyarme cuando más lo necesitaba.

A mis suegros por aceptarme y hacerme parte de su familia como una hija más.

A mis compañeros de aula por el tiempo que hemos pasado juntos, pero especialmente a Laura, Ledisney, Rocío, Eric, Alfredo, Yunior, Lázaro, Adrián, Orisbey, Alían por su amistad.

A todos mis amigos por compartir y apoyarme a lo largo de estos 6 años en los buenos y malos momentos, pero en especial a Yadira, Aniabel ,Beatriz, Ineisy que siempre estuvieron preocupadas por mis estudios.

A mi tutor Alexander Brito por brindarme todo el tiempo y el apoyo necesario para la realización de este trabajo, que sin su ayuda sin duda este sueño no hubiera sido posible.

A todos los profesores que influyeron en nuestra formación profesional.

A todos los compañeros de trabajo que siempre me apoyaron cuando más los necesitaba, pero en especial a Juan Carlos, Miguel Ángel y Julio, Ofelia, Argelia, Amalia, Lázara por su ayuda incondicional.

A mis vecinos Idalmis, Onelia, Freddy, Chano que siempre confiaron en mí, y me animaron cuando pensaba que no podría alcanzar mis metas.

A Bárbara, que siempre estuvo pendiente de mis estudios y que siempre valoró mi esfuerzo para lograr este sueño tan deseado.

A Yulidania que me apoyo al inicio de la carrera, y que me dio aliento en esos momentos de tanta tensión.

Y un especial agradecimiento a las aves de paso, que me hicieron cuestionarme, y reorganizar mis metas.

Declaratoria de Autoridad

Hago constar que la presente investigación fue realizada en la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", como parte de la culminación de estudios de la carrera Ingeniería Industrial, autorizando a que la misma sea utilizada por la institución para los fines que estime convenientes, tanto de forma parcial como total, y que además no podrá ser presentada en eventos ni publicada sin autorización de la
Universidad.

_____	_____
Autora	Tutor
Liuba Mantilla González	MSc. Alexander Brito Brito

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y que el mismo cumple los requisitos que debe tener una investigación de esta envergadura, referida a la temática señalada.

_____	_____
Firma del responsable	Firma del responsable
Departamento ICT	Departamento Computación

Nota de Aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Miembro del Tribunal

_____ _____

Miembro del Tribunal Miembro del Tribunal

Calificación ---------

Ciudad de Cienfuegos, _____ de _____ del 2017.

Resumen

Resumen

La presente investigación tuvo lugar en la Fábrica de Piensos, perteneciente a la UEB Derivados, que se encuentra localizada en la localidad de Covadonga del municipio Aguada de Pasajeros, y lleva por título: Mejora a la Gestión coordinada de la Cadena de Suministro de la producción de Piensos de la UEB Derivados Antonio Sánchez. Tiene como objetivo general: Implementar una guía metodológica para mejorar la gestión de la cadena de suministro de la producción de piensos.

Para la recopilación de información y dar cumplimiento al objetivo de la investigación fue necesario la utilización de técnicas y herramientas estas propias de la Ingeniería Industrial: observación directa, revisión de documentos, tormenta de ideas, encuestas, método de expertos, diagrama OTIDA, diagrama causa y efecto, diagrama SIPOC. Para el procesamiento y análisis de la información se utilizó el Software estadístico SPSS versión 23.0 y el paquete de programas de Office: Microsoft Visio 2010, y el Statgraphics Centurión XV.

En el trabajo se identifica la cadena de suministro a la que tributa la fabricación de piensos para así mejorar la gestión basada en la cooperación, colaboración e integración como vía a obtención de sus productos y servicios finales.

Además, se proponen modificaciones en el flujo de entrada de la materia prima por parte de los proveedores, para lograr mantener un dinamismo en la gestión de sus pedidos.

Palabras claves:

Gestión de cadenas de suministro, cooperación, colaboración, integración.

Summary

Summary

This research was carried out at the Fodder Industry that belongs to the UEB “Derivatives” Antonio Sanchez. This entity is located in Covadonga, a small town in Aguada de Pasajeros municipality. Its title is: “Improvement of the coordinated Management of the Fodder production Supply Chain of the UEB Derivatives Antonio Sanchez. Its general objective is to implement a methodological guide to improve the management of the Fodder production Supply Chain.

To compile information and fulfill the objective of the research, it was necessary to use some techniques and tools typical of the Industrial Engineering such as: direct observation, checking of documents, brainstorming, surveys, expert’s method, OTIDA diagram, cause and effect diagram, SIPOC diagram. In order to process and analyze the information, the statistic software SPSSS version 23.0, the Microsoft Office package of programs (Microsoft Visio 2010 and the Statgraphics Centurion XV were used.

In this research, it is identified the supply chain to which the Fodder manufacture pays taxes, in order to improve the management based on cooperation, collaboration and integration as a way to obtain its products and final services.

Besides, some modifications on the entry flow of row materials on the providers` side are proposed, in order to keep a dynamism in the management of its orders.

Key Words:

Management of Supply Chains, cooperation, collaboration, integration.

Índice

Índice

Índice 2
Introducción 5
CAPITULO I: CONSIDERACIONES TEÓRICAS ESENCIALES SOBRE CADENA DE SUMINISTRO. 5
Introducción: 5
1.1. Evolución de la Logística hacia la Cadena de Suministros. 6
1.1.1. Conceptualización del término Gestión de Cadena de Suministro (CS) 8
1.2. Organización del Sistema de Gestión de la Cadena de Suministro 11
1.2.1. Procesos de análisis en la Gestión de la Cadena de Suministro 14
1.2.2. Tendencias en la gestión de la cadena de suministro. 16
1.2.3. Alcance y ventajas de la Cadena de Suministro. 20
1.3. Modelo de la Cadena de Suministro. 22
1.3.1. Factores que inciden en la gestión de la cadena de suministro 26
1.4. La producción de alimento animal. 27
1.5. Cadena de Suministro de Alimento Animal. 30
1.5.1. Las cadenas de suministros, Alimento Animal en Cuba. 32
1.6. Conclusiones Parciales del Capítulo. 35
CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA FÁBRICA DE PIENSOS DE LA UEB DERIVADOS ANTONIO SÁNCHEZ 38
Introducción 38
2.1. Caracterización del Grupo Azucarero AZCUBA 38
2.1.1. Caracterización de la UEB Derivados Antonio Sánchez 43
2.1.2. Caracterización de la Fábrica de Piensos de la UEB Derivados Antonio Sánchez 52
2.1.3. Descripción General del proceso de Fabricación del Pienso 57
2.2. Diagnóstico de la Situación Actual en Fábrica de Piensos Antonio Sánchez. 61
2.2.1. Análisis del comportamiento de los indicadores Plan, Real, Ventas, Materia Primas en el 2016. 62
2.2.2. Análisis del comportamiento de los indicadores Plan, Real, Ventas, Materia Primas en períodos anteriores 65
2.2.3. Análisis Preventivo y Prospectivo de indicadores del Proceso 67
2.3. Determinación de las causas que inciden en el proceso de producción de piensos. 72
2.3.1. Determinación del número de mínimo de expertos. 72
2.3.2. Selección de los expertos. 73
2.3.3. Puesta en marcha la tormenta de ideas 75

2.3.4. Evaluación de las causas 76
2.4. Diagnóstico con enfoque logístico de la Fábrica de Piensos. 77
2.5. Procedimientos para el Diseño o Mejoras de Cadenas de Suministro 87
2.6. Guía propuesta para caracterización de Cadenas de Suministro. 89
2.6.1. Descripción general por actividades de la Guía. 90
2.7. Conclusiones Parciales del Capítulo. 100
CAPITULO III: IMPLEMENTACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA PARA MEJORAR LA CADENA DE SUMINISTRO EN LA FÁBRICA DE PIENSOS DE LA UEB DERIVADOS ANTONIO SÁNCHEZ 103
Introducción. 103
3.1. Identificación desde la entidad comercializadora de Piensos y las cadenas de suministro asociadas al proceso de Fabricación. 103
3.2. Definición del mercado y objetivos de la cadena de suministro 105
3.3. Mapeo de la cadena de suministro. 107
3.4. Diagnóstico básico del desempeño general de la cadena de suministro 108
3.4.1. Cumplimiento de las premisas para el desarrollo de cadenas de suministro. Análisis de las condiciones que propician o impiden su cumplimiento. 108
3.4.2. Cumplimiento de los principios del funcionamiento de cadenas de suministro. 111
3.5. Análisis de las variables de coordinación 115
3.5.1. Definición de la Etapa de Desarrollo en que se encuentra la cadena 104
3.6 Conclusiones Parciales del Capítulo 106
Conclusiones 109
Recomendaciones 111
Bibliografía 113
Anexos 116

Introducción

Introducción

En el mercado del mundo actual la logística está imponiéndose como el nuevo factor de diferenciación competitiva, hasta en los mercados locales está creciendo significativamente la concurrencia de producciones y servicios procedentes de empresas localizadas en territorios lejanos apoyadas en una excelente logística.

La Logística es considerada como una disciplina compleja por su alcance y diversidad temática, contempla un amplio espectro de actividades que integradas convenientemente permiten ofrecer al cliente el producto o servicio requerido, con la calidad deseada, en la cantidad necesaria, en el momento y lugar preciso, al menor costo posible. Es la misma, una herramienta imprescindible para lograr integrar,gestionar, sincronizar y coordinar esfuerzos de muchas personasy actividades en las organizaciones y en la cadena de suministro con alto impacto en los resultados económicos y sociales de las organizaciones y los países.

En este contexto, la globalización de las economías ha generado una dinámica en las empresas de tal forma que han tenido que rediseñar la manera tradicional de hacer sus negocios, donde se emerge la logística como una herramienta de apoyo fundamental convocando la necesidad de crear una mentalidad empresarial, enfocada hacia toda la Cadena de Suministros , propiciando una gestion coordinada , que cumpla con los objetivos que definen a esta disciplina tan importante del desarrollo de las grandes,medianas, pequeñas empresas.

La Gestión de la Cadena de Suministro ha emergido en la actualidad como la nueva etapa en el desarrollo de la gestión logística de las empresas como un grado superior de integración, y más que una oportunidad es un reto para el desarrollo gerencial de la empresa, constituyendo el eje central del desarrollo histórico de la logística.

En cualquier Cadena de Suministro debe coordinarse la actividad de todos sus participantes de forma tal que se logren resultados eficientes y efectivos a nivel global en cuanto a las variables de coordinación .Todas ellas juegan un rol fundamental para que fluya la gestión coordinada del ciclo logistico, pero analizandose desde términos generales la disponibilidad de los inventarios establece un marco fundamental para que el ciclo logístico llegue a concluir su finalidad .

La disponibilidad interviene en todas las fases de la cadena de suministro ya que desde la planificación de un determinado proceso o servicio se valoran los niveles de disponibilidad actuales que se presentan, y así sucesivamente se gestionan las capacidades productivas del proceso,hasta llegar al proceso de distribución del producto terminado. Para así poder establecer la fase de compraventa del producto o servicio deseado.

Para las empresas cubanas es de vital importancia impulsar estás filosofías, presentándoselas a los directivos para su implantación en las empresas y poder hacerles frente a esquemas donde las organizaciones han visto sus procesos y sistemas de gestión, permanecer intactos y empolvarse con el paso del tiempo sin hacer nada al respecto y desean ser más eficientes para continuar enfrentando las exigencias del mercado actual.

Hoy en Cuba, después del VI Congreso del PCC donde se aprobaron una serie de lineamientos para dirigir la política económica y social del país, se marca una etapa inicial de implementación de dichas directivas, que exigen de la implementación de un conjunto de análisis y cambios en los sistemas de control del empresariado para lograr algunos de los resultados planificados y que necesita la sociedad en esta nueva era de transformación. Este es un aspecto que debe ser estudiado por todas las entidades con el fin de reducir su impacto en la economía empresarial.

Ante esta problemática, es preciso establecer que la Unidad Empresarial Base (UEB) Derivados Antonio Sánchez perteneciente al Grupo Azucarero AZCUBA , dedicada a la producción de derivados de la caña de azúcar , específicamente en el proceso de producción de piensos, que forma parte clave dentro de la cadena de suministros de alimento animal en la provincia de Cienfuegos. Se enfrenta ante un entorno competitivo con las demás UEB existentes en el país teniendo que lograr una satisfacción efectiva del cliente frente a sus competidores. Por ser esta fábrica la encargada de suministrar piensos desde la provincia de Artemisa hasta Ciego de Ávila. Durante varios años en el proceso del pienso se estan presentando incumplimientos, en cuanto a planes de producción , planes de ventas de producto terminado, basado fundamentalmente en el insuficiente abastecimiento de materia prima , por parte de los proveedores, provocando pérdidas económicas a la UEB, que deterioran el eficiente desarrollo de la fabricación de piensos, viéndose afectada así su imagen en el mercado nacional, y frente a sus competidores actuales. En términos logísticos esta problematica se considera como : presencia de síntomas de la necesidad de transformar la gestión de las empresas e instituciones bajo el concepto de cooperar como cadena de suministro .De estos síntomas el proceso de producción de pienso presenta los síntomas # 4,5,6,7,8, 9, 10 ,11,12,13 .

Síntoma # 4: Deterioro del capital de trabajo

Síntoma # 5: Baja disponibilidad de productos y servicios en el mercado

Síntoma # 6: Insatisfacciones de los clientes finales

Síntoma # 7: Baja dinámica de crecimiento de la eficiencia, la productividad y la competitividad

Síntoma # 8 : Problemas en el proceso de contratación

Síntoma # 9: Exceso de personal y deficiencias en su desempeño

Síntoma # 10: Insuficiente utilización de las capacidades

Síntoma # 11: Plan Decisiones sin análisis de factibilidad

Síntoma # 12: Planes y programas no fundamentados

Síntoma # 13: Mercado informal al final de la cadena

La situación descrita anteriormente se define como **situación problemática** de la presente investigación, que se expone a través del Problema de la Investigación que se plantea a continuación:

Problema científico de la investigación:

¿*Cómo contribuir a la mejora de la Gestión coordinada de la Cadena de Suministro de la producción de Piensos de la UEB Derivados Antonio Sánchez****?***

Para solucionar este problema se propone el Objetivo General siguiente:

Implementar una Guía Metodológica para mejorar la Gestión coordinada de la Cadena de Suministro de la producción de Piensos de la UEB Derivados Antonio Sánchez.

De este objetivo se derivan los **Objetivos Específicos** siguientes:

1. Reconocer las consideraciones teóricas esenciales sobre Cadena de Suministro y la mejora de su gestión en el mundo y en Cuba.
2. Describir la situación actual de la cadena suministro de la producción de Piensos de la UEB Derivados Antonio Sánchez.
3. Implementar la Guía metodológica para evaluar la *Gestión coordinada de la Cadena de Suministro de la producción de* Piensos de la UEB Derivados Antonio Sánchez.

Para lograr estos objetivos específicos la investigación se ha estructurado de la manera siguiente el trabajo:

Capítulo I: Consideraciones teóricas esenciales sobre Cadena de Suministro, se incluyen aspectos relacionados con las cadenas de suministro, su funcionamiento y elementos fundamentales. También se aborda el tema de la producción de alimento animal, así como la implementación de la cadena de suministro de alimento animal en el mundo y en Cuba.

Capítulo II: Situación actual de la cadena de suministro de la Fábrica de Piensos de la UEB Derivados Antonio Sánchez. Se realiza la caracterización del Grupo Azucarero AZCUBA, grupo en donde se inserta la UEB Derivados Antonio Sánchez. También se caracteriza la UEB Derivados, y la Fábrica de Piensos de esta, y dentro del pienso se describe el proceso de fabricación del producto. Además, se diagnostica la situación actual de la Fábrica y se realiza un diagnostico con enfoque logístico de la Fábrica. Y se describen los procedimientos existentes para Diseño y Mejora de Cadenas de Suministro que aparecen en la literatura, también se describe la guía metodológica seleccionada.

Capítulo III: Implementación de la guía metodológica para mejorar la cadena de suministro en la Fábrica de Piensos de la UEB Derivados Antonio Sánchez. Se identifica la entidad coordinadora de la cadena de suministro de piensos, así como los intereses de desarrollo para el desempeño de la misma, se define a que mercado tributa la fabricación del producto, y el indicador de impacto que afecta la cadena. También se evalúan las premisas y principios para el buen funcionamiento de la cadena. Además se realiza el mapeo de la cadena a nivel regional, y a partir del mismo se desarrolló un diagnóstico donde se analizan las variables que más inciden en el objeto de estudio de la investigación. Por último se define la etapa de desarrollo en que se encuentra la cadena.

La **justificación de esta investigación** está dada por los valores o aportes que en la misma se presentan:

- **Aporte metodológico:** está dado porque la metodología seleccionada integra diferentes enfoques, conceptos y herramientas pertinentes para la mejora de la gestión coordinada de las cadenas de suministros de alimentos, mediante la interrelación de variables de coordinación.
- **Aporte Docente:** desde este punto de vista, los resultados de la investigación constituyen una referencia en la impartición de esta temática, tanto en la formación de profesionales y su superación postgraduada como en el propio proceso formativo en las organizaciones.
- **Aporte Social**: radica en su contribución a la elevación de los niveles de desempeño de los procesos y con ellos, de las organizaciones, lo que se traduce en la obtención de mayores beneficios para el territorio y el país, es decir la sociedad en general.
- **Aporte Práctico**: radica en la factibilidad y pertinencia demostrada en su implementación en el proceso y organización seleccionada, con resultados satisfactorios y de perspectiva alentadora para su continuidad en los demás procesos de dicha entidad.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron diversas técnicas y herramientas tales como: observación directa, revisión de documentos, encuestas, método de expertos diagrama OTIDA, diagrama SIPOC, diagrama causa y efecto, y el Statgraphics Centurión XV, el Software estadístico SPSS versión 23.0 y el paquete de programas de Office: Microsoft Visio 2010. Es de gran importancia la realización de esta investigación porque se aborda una temática en la cual no se encuentran trabajando perfectamente y que puede mejorar mucho el desempeño productivo, con la implementación de la guía que permite identificar las cadenas de suministro a las que tributa la Fábrica de Piensos, para poder mejorar la Gestión coordinada de la Cadena de Suministros. Además, servirá de punto de partida para implantarse en el resto de las empresas productoras de piensos del país.

Capítulo I

CAPITULO I: CONSIDERACIONES TEÓRICAS ESENCIALES SOBRE CADENA DE SUMINISTRO.

Introducción:

En el presente capítulo cuyo hilo conductor, se muestra en la **figura 1.1** se realiza un análisis bibliográfico que aborda aspectos y conceptos fundamentales relacionados con la temática: cadena de suministro, partiendo de las definiciones de logística y su evolución, hasta llegar a revisar los elementos identificados sobre las cadenas para alimento animal. Además, se hace referencia según el criterio de diferentes autores a los temas relacionados con logística, cadena de suministro, la producción de alimento animal en el mundo y en Cuba, así como la influencia de la gestión de inventarios dentro de las cadenas de suministro.

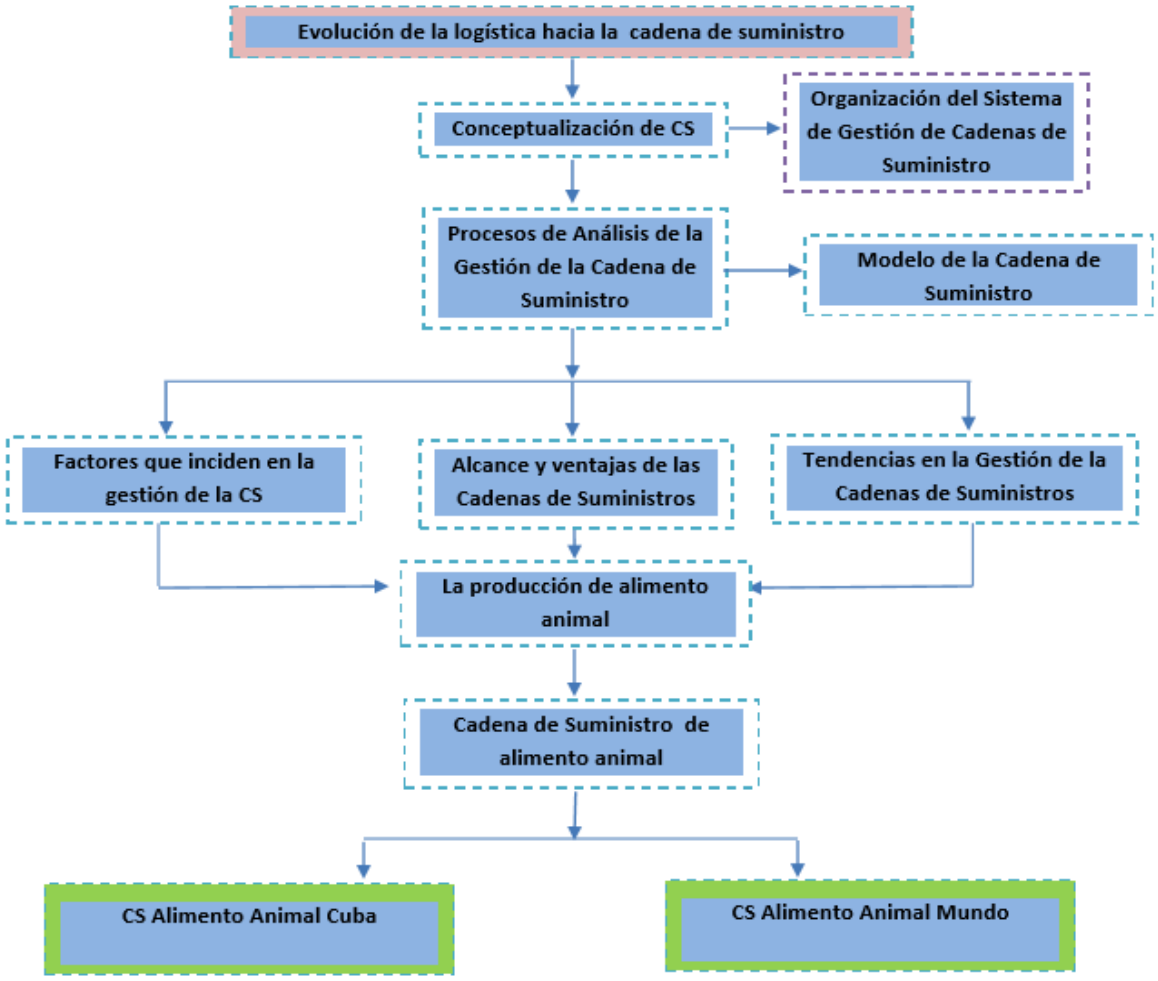


Figura 1.1: Hilo conductor de la investigación. **Fuente:** Elaboración propia.

1.1. Evolución de la Logística hacia la Cadena de Suministros.

Tiempos atrás, cuando la mano de obra directa representaba la tajada de león de los costos de fabricación, y la fabricación a su vez representaba la mayor parte de los costos de operación, la habilidad competitiva influía muy poco en el campo de la logística. La administración del flujo de materiales, componentes y productos terminados era, por supuesto, una responsabilidad que no se podía ignorar, pero rara vez constituía la diferencia entre el éxito y el fracaso del mercado.

Hoy en una era de acortamiento de los ciclos de vida de los productos, la proliferación de líneas de productos, cadenas de distribución cambiantes y tecnologías nuevas, el dominio del a logística se ha convertido en un ingrediente esencial para el éxito competitivo (Sharman, 1984)

(Matos, 2014) Plantea, la logística comenzó a reconocerse en la década de los 60 concebida entonces como la gestión de la distribución física, y que integraba las actividades destinadas a ordenar el flujo de los productos terminados desde el final de la línea de producción hasta el cliente.

En estos años, las empresas vivían en unas condiciones distintas a las actuales, ya que eran épocas en que los grandes márgenes comerciales permitían una gestión más flexible de todos los ámbitos de la empresa. Los costos no eran tan importantes.

Después, la evolución de los mercados y la lucha por los mismos, los cambios en las relaciones comerciales, los efectos de las crisis capitalistas y la transformación tecnológica, han multiplicado paulatinamente en las dos últimas décadas las exigencias de las empresas en términos de competitividad, con lo que las estrategias e iniciativas dirigidas a reducir los costos adquieren cada vez mayor importancia.

Por lo que en las últimas décadas ha existido, y continúa, un desarrollo acelerado de la logística perfilándose como la nueva herramienta de generación de ventajas competitivas. La rapidez de este desarrollo es tal que aún muchas empresas continúan sin formalizar la gestión logística al nivel de la gestión de la producción y de las ventas. Este desarrollo ha estado signado por un concepto central: la integración, basado en:

La gestión de la cadena de suministro como un cambio de la filosofía gerencial en el sentido de que no deben verse los integrantes de la cadena de suministro como competidores o contrarios, sino como socios que tienen un objetivo único: la máxima satisfacción del cliente final. Este cliente final constituye el punto de mira en el cual se integran los objetivos de todos los integrantes de la cadena de suministro. El desarrollo acelerado de las tecnologías de información y comunicaciones constituye un elemento acelerador de la integración de la cadena de suministro, lo cual exige reanalizar las funciones de cada integrante de la cadena de suministro e incluso la transformación de los enfoques gerenciales. La gestión de la cadena de suministro es una nueva

etapa en el desarrollo de la logística y más que una oportunidad es un reto para el desarrollo gerencial de la empresa. (Acevedo, 2001b)

A criterio de esta autora en la actualidad la gestión de la cadena de suministro y el desarrollo gerencial de la empresa estatal socialista están estrechamente interrelacionados, los conceptos de una adecuada política de contratación establecida como estrategia económica materializan el proceso de compra, transporte, producción y distribución. Es vital para materializar los objetivos de toda empresa tener contratado los recursos, los servicios y el destino de su producción.

(Galiana, 2013) plantea que ,existen variadas definiciones de la Cadena de Suministro, pero independientemente del tipo de organización, la mejor Cadena de Suministro es aquella que satisface plenamente las necesidades de Marketing y Ventas en el país donde opera**,** para mí la definición que más me gusta aplicar a la SCM es aquella que: "considera la SCM como una filosofía de trabajo integradora para gestionar todos los flujos en los distintos canales de distribución, desde los proveedores, pasando por los clientes, hasta los consumidores finales**"**

En la **figura1.2** se muestra la evolución de la dirección de flujo del producto hacia la dirección de la Cadena de Suministros.

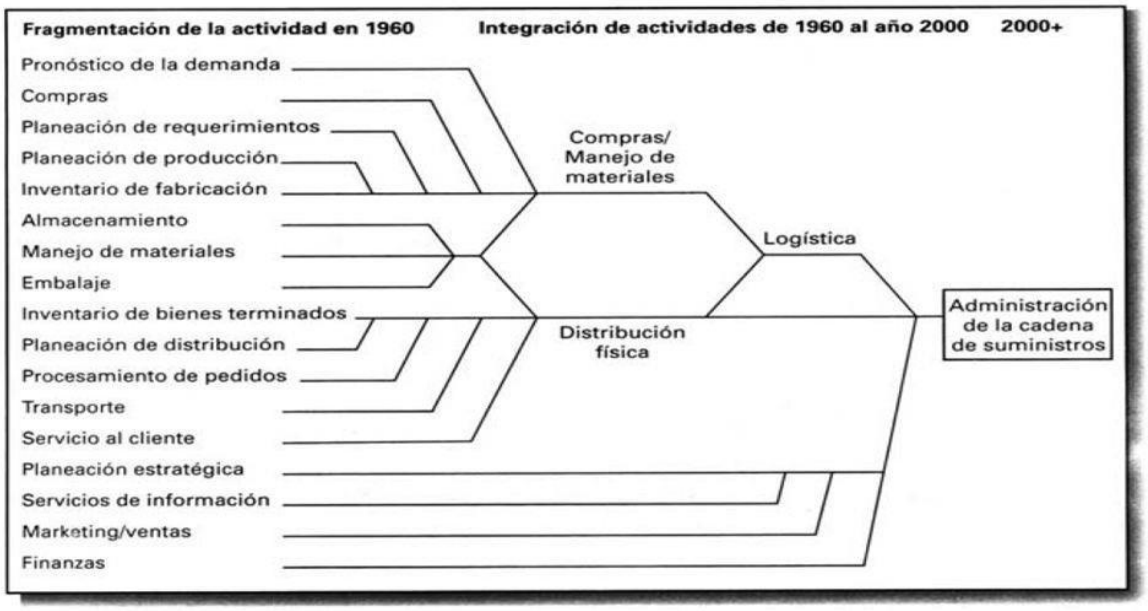


Figura 1.2: Evolución de la Logística hacia la cadena de suministros. **Fuente:** Ballou Ronald H. (2004)

A juicio de esta autora se han dado pasos importantes en las tecnologías de la información y las comunicaciones, en los últimos años las TIC agilizan y garantizan en gran medida el éxito

empresarial, se ha avanzado en el fortalecimiento de empresas de aseguramientos logísticos y servicios.

1.1.1. Conceptualización del término Gestión de Cadena de Suministro (CS)

La necesidad del desarrollo de las cadenas de suministro surge a partir del avance tecnológico que históricamente se produce en los procesos productivos y la necesaria transformación que se va manifestando en cuanto al trabajo de apropiación que, de los productos de la naturaleza, debe hacer el hombre desde la esfera del consumo.(J. A. A. S. Martha I. Gómez Acosta 2015b)

En las últimas décadas ha existido, y continúa, un desarrollo acelerado de la logística como la nueva herramienta de generación de ventajas competitivas. La rapidez de este desarrollo es tal que aún muchas empresas continúan sin formalizar la gestión logística al nivel de la gestión de producción y de las ventas. Este desarrollo ha estado signado por un concepto central: la integración.

En la etapa actual se ha pasado a un escalón superior de la integración: la gestión de la cadena de suministro (SCM- Supply Chain Management).(Acevedo, 2001a), lo cual constituye el eje central del desarrollo histórico de la logística **(Ver figura 1.3)**

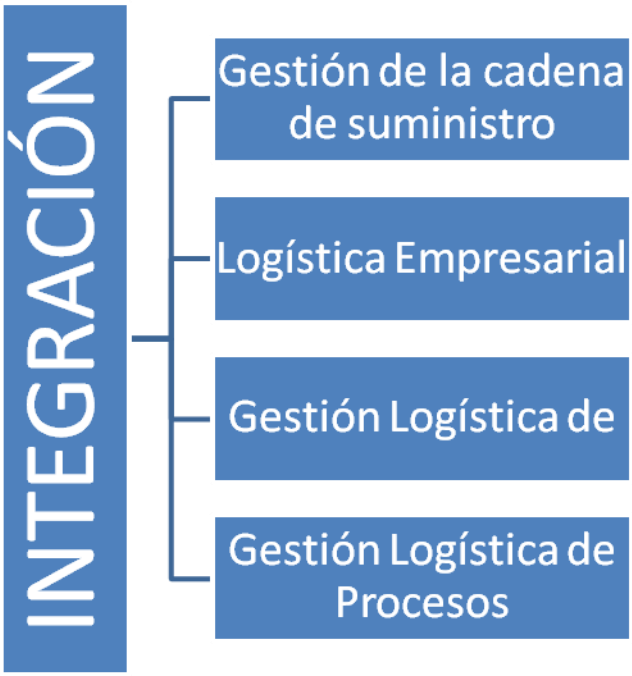


Figura 1.3: Niveles de la logística en la empresa. **Fuente:** Elaboración propia a partir de Acevedo Suárez (2001)

A continuación, en la **Tabla 1.1** se muestran varios conceptos de cadena de suministro emitidos por diferentes autores.

Autor y años	Concepto de Cadena de Suministro
(Acevedo, 2015)	Red global usada para suministrar productos y servicios desde la materia prima hasta el cliente final a través de un flujo diseñado de información, distribución física, y efectivo.
(González, 2016)	Secuencia de eventos que cubren el ciclo de vida del producto, desde la concepción hasta el consumo. Blanchard, D.
(Baez, 2013)	Nexo de procesos en los que participan un conjunto de entidades desde los proveedores primarios hasta el cliente final, donde se interrelacionan flujos de materiales, información y efectivo, con el objetivo de satisfacer las demandas de los clientes de manera eficiente, eficaz y competitiva, considerando la adecuada preservación y mejoramiento del medioambiente.
(Acevedo, 2003)	Conjunto de enfoques y herramientas utilizadas para integrar eficientemente a proveedores, empresas manufactureras, centros de distribución y locales de venta de modo que los bienes sean producidos y distribuidos en las cantidades correctas, a los lugares correctos y en los momentos correctos, a fin de minimizarlos costos en el sistema global, satisfaciendo, al mismo tiempo los requerimientos de nivel de servicio.
(Tacuri, 2012)	La compleja serie de procesos de intercambio o flujo de materiales y de información que se establece tanto dentro de cada organización o empresa como fuera de ella, con sus respectivos proveedores y clientes.

Tabla 1.1: Conceptos de varios autores sobre Cadena de Suministro. **Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo con (J. A. A. S. Martha I. Gómez Acosta 2015a) **Cadena productiva**. Es el conjunto de actividades relacionadas técnica y económicamente de todos los agentes que participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de un producto y sus componentes. Se caracteriza básicamente por operaciones de compraventa donde cada agente fija los objetivos en sus resultados individuales.

Las cadenas productivas se pueden gestionar mediante dos formas simultáneamente: (1) como polos de desarrollo para potenciar las capacidades productivas que sean competitivas como parte de la estrategia de desarrollo del país, y (2) como cadenas de suministro para lograr su funcionamiento competitivo, mediante formas de cooperación es centralizada, las que en su desarrollo pueden llegar a convertirse en redes de valor.

Polo de Desarrollo

Según (Martha I. Gómez Acosta & Joy, 2015) red de empresas, universidades, centros de investigación y otras entidades para gestionar de forma colaborativa proyectos de I+D+i+producción+capacitación+comercialización orientados a generar y potenciar capacidades competitivas en determinada cadena productiva de acuerdo a la estrategia de desarrollo del país, utilizando y fomentando los territorios. Se crean, organizan y financian por interés gubernamental.

Según(J. A. A. S. Martha I. Gómez Acosta , Dra. Teresita López Joy, 2015) una **Red de valor**. Es el escalón superior de la articulación productiva que sucede a la cadena de suministro cuando se coordina, además, la innovación y el fomento del conocimiento para el incremento sistemático del valor agregado al cliente final.

Cadena Logística

Según (A. J. U. R. José A. Acevedo Suárez, . Martha I. Gómez Acosta, 2001) una cadena logística o sistema logístico es una red de unidades autónomas y coordinadas que actúa con relativa independencia del entorno, y que abarcan desde el o los proveedores que garantizan la producción específica para el producto o servicio que brinda la empresa, que permiten garantizar la satisfacción de los clientes finales en el tiempo, calidad, cantidad y costos demandados.

Cadena de Suministro

Según (Rodes, 2005a) una **cadena de suministro** es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores.

Logística y Cadena de Suministro

En estos conceptos se observa que existe una estrecha relación entre la Logística, cadenas de suministro y cadenas productivas, aunque el grado de alcance de los mismos marca una diferencia sustancial entre cada uno de ellos, como se muestra en la **Figura 1.3**.

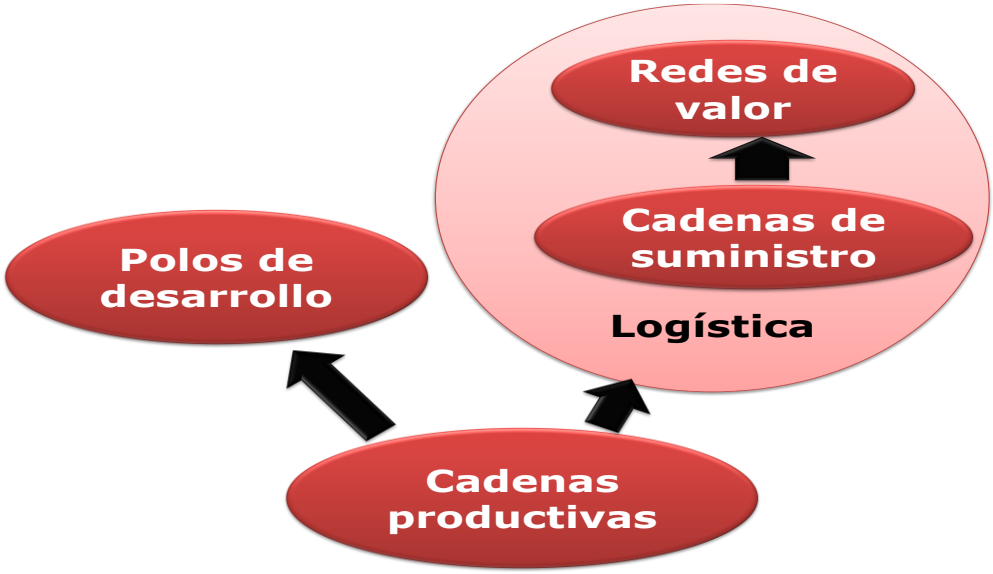


Figura 1.3: Encadenamientos productivos. **Fuente:** Acevedo Suarez, J A; López Joy T., y Gómez Acosta, M. I (2015).

En resumen, a juicio de esta autora, la gestión de la cadena de suministro constituye hoy en día un proceso de extrema importancia cualquier organización, dada la influencia directa que tiene en la determinación de la competitividad de una empresa pues está demostrado que una empresa, aunque su logística sea evaluada de excelencia, si no se integra con el resto de los eslabones de su cadena de suministro no logrará satisfacer al cliente con alto grado de competitividad. En fin, cuando se hace referencia acerca de cadena de suministro, invariablemente se relaciona esta con la integración de las funciones principales de un negocio desde los proveedores originales hasta los clientes, donde cada uno añade valor al producto a través de la coordinación de los flujos logísticos.

1.2. Organización del Sistema de Gestión de la Cadena de Suministro

Según (A. J. U. R. José A. Acevedo Suárez, Martha I. Gómez Acosta,, 2001)La Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) es la integración de diversos procesos del negocio y de otras organizaciones, desde el usuario final hasta los proveedores originales, que proporcionan productos, servicios e informaciones que agregan valor para el cliente.

La organización de la gestión de la cadena de suministro contempla el diseño de las interrelaciones (informativas, materiales y financieras) de las entidades participantes de acuerdo a las variables de coordinación seleccionadas. Para cada variable debe definirse el contenido de

la gestión integrada, las funciones de la entidad coordinadora y de los demás actores. Que norma el sistema de gestión que incluye: las técnicas y procedimientos de gestión a emplear, el sistema de información inter-empresarial, las formas y medios para la conectividad entre los actores y un tablero de control para la medición de los resultados de la cadena de suministro.

Variables de coordinación

A nivel de la cadena de suministro debe coordinarse la actividad de todos sus participantes de forma tal que se logren resultados eficientes y efectivos a nivel global en cuanto a las variables siguientes mostradas en la **tabla 1.2.**

Capacidades	**Demanda**	**Inventarios**
Disponibilidad	**Ciclos o plazos**	**Costos**
Precios	**Puntualidad de las entregas**	**Tecnología**
Servicio al cliente	**Diseño del producto o servicio**	**Calidad**
Inversiones	**Volúmenes de las entregas**	**Fiabilidad**
Financiamiento energético	**Retorno de medios unitarizadores**	**Consumo**
Pagos y cobros	**Retorno de productos rechazados**	**Importaciones**

Tabla 1.2: Variables de coordinación **Fuente:** Elaboración propia.

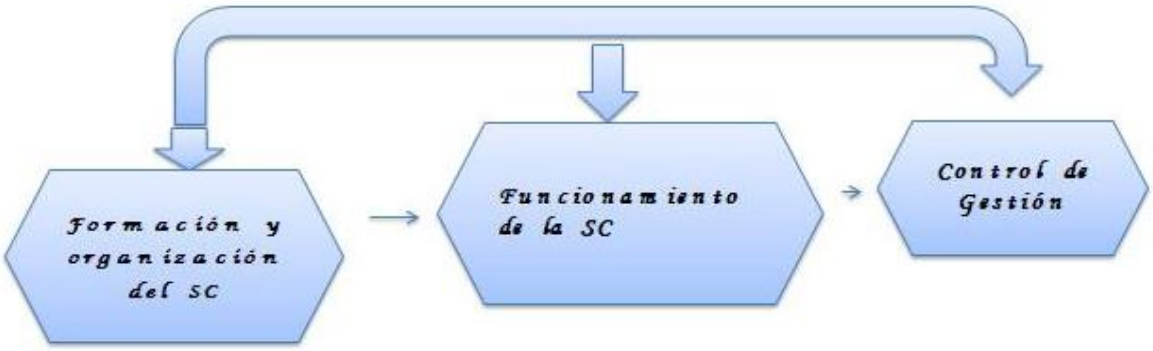
Desde el punto de vista intraorganizacional, SCM significa integrar la logística con la producción. A veces incluye también la integración de la gestión del flujo de cobros y pagos y parte del proyecto del producto (diseño para la cadena de suministro).

En el ámbito inter-organizacional engloba también: la selección y la organización de los asociados, la colaboración y el compartimiento de información.

Según (A. J. U. R. José A. Acevedo Suárez, . Martha I. Gómez Acosta, 2001) La SCM debe verse en tres planos (Ver Figura 1.4).

- En el **plano estratégico** debe prestarse atención a la formación y organización de la cadena de suministro, para lo cual se utilizan herramientas de gestión tales como: gestión de alianzas, modelación general de la organización (MGO), la gestión de proyectos, el diseño de sistemas de información y las comunicaciones, y otras herramientas.
- En el **plano operativo** debe gestionarse el eficiente funcionamiento de la cadena de suministro utilizando herramientas tales como: planes conjuntos, técnicas gerenciales, gestión de la colaboración, y otras.
- El **control de gestión** debe aportar la retroalimentación para guiar la debida orientación en la gestión operativa y aportar los elementos imprescindibles para indicar la necesidad y

dirección de los cambios estratégicos en la conformación y organización de la cadena de suministro. Las principales herramientas a utilizar son: registro y análisis de indicadores globales de la cadena, y benchmarking. En este último aspecto se destaca el sistema SCOR (Supply Chain Operations Reference Model), el cual constituye una asociación de empresas a escala mundial que permite realizar benchmarking entre ellas y difundir las mejores prácticas con relación a la integración de la cadena de suministro.



Instrumentos básicos:

- Alianzas - Colaboración - Indicadores globales
- SIC Integrados - Técnicas gerenciales -Benchmarking
- MGO - Planes conjuntos - SCOR
- Gestión de Proyectos

Figura 1.4: Campo de acción de la gestión de la cadena de suministros. **Fuente:** Elaboración propia a partir de Acevedo Suarez, J.A; Urquiaga Rodríguez, A. J. & Gómez Acosta, M. I (2001),

(A. J. U. R. José A. Acevedo Suárez, . Martha I. Gómez Acosta, 2001) Plantean que en la organización de la cadena de suministro es esencial el concepto de partner o socio. Un socio o parte comercial es cualquier organización fuera de la empresa que juega un papel integral dentro de ésta y donde el destino de su negocio depende del éxito de dicha entidad. Ejemplos de socios son los proveedores, fabricantes por contrato, plantas de subensamble, fábricas, centros de distribución, comerciantes al por mayor, minoristas, los transportistas y transitorios, expedidores de carga, corredores comerciales (broker), organizaciones de aprovisionamiento internacionales, y redes de servicios agregados.

Es esencial la selección de los socios de la cadena de suministro y la forma en que se forman, controlan y gestionan las alianzas con ellos. El mantenimiento y desarrollo de la alianza con los socios depende de las acciones y enfoques emprendidos con la organización de la colaboración entre los socios. Entre las formas de colaboración se encuentran:

- Elaboración conjunta de planes
- Programas de desarrollo y mejoras conjuntos
- Interconexión de los sistemas de información
- Consultas sistemáticas sobre asuntos del negocio
- Formulación conjunta de estrategias de mercado
- Inversiones conjuntas en activos
- Desarrollo conjunto de productos y servicios
- Estudios conjuntos de la demanda y compartimiento de los resultados
- Intercambio entre directivos, obreros y especialistas
- Organización de servicios para uso conjunto
- Compartición y gestión conjunta de riesgos y beneficios
- Otras

La SCM se basa en determinados principios, que se muestran en la **tabla 1.3**

Construir una infraestructura competitiva sobre la base de la cadena de procesos que conforman la cadena de satisfacción del cliente, garantizando la debida proporcionalidad y compatibilidad entre dichos procesos que garanticen un servicio con la calidad, costos y plazos demandados por el cliente.
Inserción en redes logísticas de alcance mundial que permitan acceso al mercado mundial en forma competitiva, lo cual es una condición de supervivencia en el entorno actual de intensa globalización.

Tabla 1.3: Principios de la Cadena de Suministro. **Fuente:** Elaboración propia.

1.2.1. Procesos de análisis en la Gestión de la Cadena de Suministro

Según (Ros, 2003).Los procesos clave seleccionados para el análisis de toda cadena de suministro(cadena directa ,cadena inversa) comprenderán aquellas actividades o tareas que indispensablemente necesita realizar toda empresa para poner el producto en manos del cliente. La clasificación de los procesos utilizada en el proyecto es la siguiente:

- ✓ **Gestión de la Demanda**, que permite a la empresa planificar, a partir de la previsión de

Sincronizar la producción y el suministro a la demanda, lo cual requiere de un sistema de información desarrollado para que todos los miembros de la cadena de suministro ajusten su producción y suministros al ritmo de la demanda con lo cual se evitan los excesos de inventarios y un elevado nivel de servicio al cliente. Medir el desempeño a nivel global. Los socios de la cadena deben tender a medir el desempeño a nivel de la cadena y no enfocarse a la optimización parcial, lo cual debe sostenerse en una política de compartir riesgos y beneficios.

ventas que realiza, el resto de procesos clave (planes agregados de producción, capacidades, aprovisionamientos, devoluciones).

✓ **Gestión de los Pedidos, con** el objetivo de poner en manos del cliente ese producto que necesita y que ha solicitado, realizando para ello todas las actividades necesarias (recepción, priorización, preparación del pedido).

✓ **Gestión de la Producción,** cuyo objetivo es conseguir fabricar todos aquellos productos o materiales, materializados a través de pedidos confirmados por los clientes.

✓ **Gestión de los Aprovisionamientos,** proceso que busca el acopio de todos los materiales y servicios, demandados por producción o por gestión de los pedidos, proporcionándolos en el momento necesario. Por ello incluyen o solamente el proceso de compras, sino que también contempla el proceso de gestión de almacenes, en relación a la custodia y manejo de materiales y el control del os inventarios.

✓ **Gestión de la Distribución,** que permite la entrega de los materiales o productos acabados, en el momento requerido por el cliente. Por tanto, este proceso incluiría todas las actividades relacionadas con la gestión del transporte. Estos cinco procesos clave no son suficientes para el análisis completo de la gestión de la cadena de suministro, por lo que se han especificado tres nuevos procesos clave:

✓ **Gestión de Incidencias**, proceso fundamental, ya que actúa como el punto de contacto del cliente con la organización, y que permite a ésta toda la captura de información respecto al mismo. También procura ofrecer e implementar la solución de todos los problemas relacionados con el producto o servicio contratado.

✓ **Gestión de la Cartera de Clientes:** Proceso que permite la selección, aceptación y clasificación de los clientes, o grupos de clientes, que han sido identificados como críticos para los objetivos de la entidad de negocio.

✓ **Gestión de la Cartera de Proveedores:** Proceso complementario al proceso de gestión de los aprovisionamientos, ya que permite la identificación, validación y clasificación de los

proveedores de los materiales (para el proceso de fabricación).

1.2.2. Tendencias en la gestión de la cadena de suministro.

Plantea, (A. J. U. R. José A. Acevedo Suárez, . Martha I. Gómez Acosta, 2001).que al organizar la cadena de suministro más que partir de determinar un conjunto de institución es que la integran, debe partirse de concebir la cadena como un conjunto de procesos necesarios para agregar el valor que demanda el cliente y luego se define qué institución aporta cada uno de los procesos al nivel que se requiere.

El enfoque de **cadena tradicional de suministro** se basa en que cada empresa de la cadena, organiza su actividad para comprar producción o servicio y buscar venderle a la siguiente empresa en la cadena. Todos gestionan vender al máximo al cliente inmediato en la cadena. Como se muestra en la **Figura 1.5**

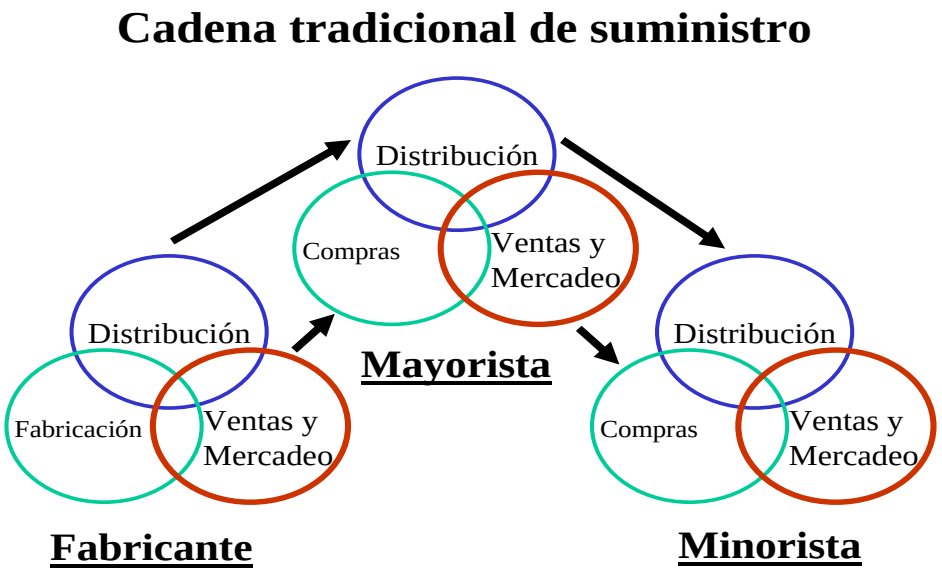


Figura 1.5: Cadena Tradicional de suministro. **Fuente:** Acevedo Suarez, J.A; López Joy T., & Gómez Acosta, M. I (2015).

Sobre la base de este enfoque cada empresa en su gestión comercial busca transferirle el máximo de inventario a las siguientes fuerzas de ventas. Es así que el fabricante busca venderle el máximo al mayorista y éste al minorista. Esta tendencia provoca en muchas ocasiones que el cliente final no logre encontrar la disponibilidad del producto que demanda y recibe la oferta de otros que no demanda. Incluso, existe una tendencia negativa en las estrategias de marketing tendentes a incentivar al cliente final a comprar aquellos productos que se disponen y que no responden exactamente a sus necesidades.

De este enfoque debe pasarse al enfoque de una **cadena integrada de suministro.** Según este enfoque, se logra la vinculación directa entre el fabricante y el minorista (y en muchas ocasiones con el cliente final) sobre la base que existe un conjunto de empresas especializadas en brindar servicios logísticos de valor agregado que facilita esta integración. Según esta tendencia, se están organizando en el mercado operadores logísticos que permiten brindar los servicios que se demandan para realizarle a un fabricante la distribución de sus productos en toda la geografía nacional y mundial. En el marco de esta tendencia, aquellos mayoristas que no se transformen para brindar servicios logísticos y agregarle valor al cliente tenderán a desaparecer.

Hoy con el desarrollo del comercio electrónico se observa la obsolescencia del enfoque tradicional, como se muestra en la **Figura 1.6**

Cadena Integrada de Suministro

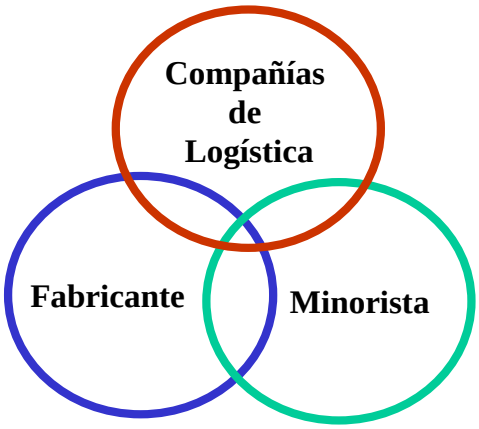


Figura1.4: Cadena Integrada de Suministro. **Fuente:** Acevedo Suarez, J.A; López Joy T., &Gómez Acosta, M. I (2015).

Según (José Antonio Acevedo Suárez, 2001) A partir de un estudio del European Logistics Association (ELA) en empresas europeas se ha llegado a sintetizar cuáles son las principales tendencias en el desarrollo de la logística, lo cual indica hacia dónde se mueven los patrones para establecer una logística que garantice la ventaja competitiva que ya hoy tienen las empresas líderes en el mercado.

1. **Orientación al cliente.** La reestructuración de la empresa dirigida a lograr una integración de la gestión a lo largo del ciclo que abarca el flujo de las órdenes de los clientes y el flujo material

asociado a su satisfacción garantiza un alto nivel de cumplimiento de los pedidos de los clientes y bajos costos. Así las compañías líderes están incorporando la gestión de la cadena de suministro (desde el proveedor hasta el cliente final) en sus estrategias, así como avanzados métodos de medición del nivel de satisfacción de los clientes.

Las principales herramientas estratégicas para lograr la orientación al cliente son: gestión total de la calidad, refocalización sobre las competencias claves y logística específica para el canal de distribución (para mejorar el servicio al cliente); y formación de equipos de trabajo autodirigidos, alianzas estratégicas y la gestión basada en el tiempo (para lograr mayor flexibilidad).

2. **Globalización.** La adopción de estrategias de fuentes globales de aprovisionamiento permite obtener beneficios por bajos precios y por poder integrar a los productos de la empresa las innovaciones de otras regiones del mundo. Esta tendencia está siendo favorecida por el desarrollo del transporte, la existencia de redes globales de movimiento de mercancías y el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Esto implica la adopción de métodos de gestión que integren la cadena de suministro a todo lo ancho del mundo. Actualmente los fabricantes europeos obtienen 45% de sus aprovisionamientos de fuentes globales y se pronostica llegar al 55%.

3. **Outsourcing.** La estandarización de procesos es el principal instrumento en la creación de sistemas logísticos fiables, flexibles y eficientes, el cual puede adaptarse rápidamente a los cambios del mercado de distribución y aprovisionamiento de la empresa. El mercado de servicios logísticos hoy crece vertiginosamente y se consolida fuertemente, lo cual permite que la empresa estructure su sistema logístico integrando los procesos de terceros. Al adoptar este esquema, además de garantizar mayor eficiencia y efectividad al obtener el servicio de una empresa especializada en el mismo, crea las condiciones para una alta flexibilidad para adoptar cambios en dicho sistema y poder darle un alcance mundial a su logística. Con esto garantiza la empresa un alcance global a todos sus potenciales clientes, concentrándose en sus competencias claves.

Por otra parte para (Alonso, 2014) las tendencias actuales y futuras de la Cadena de Suministro están en continuo desarrollo en búsqueda de la competitividad de las empresas. A continuación, se establecen algunas tendencias hacia donde está enfocándose la cadena de suministro:

Cambio del flujo empujado (push) al flujo tirado (pull), el flujo pull se refiere a que los productos deben salir de la planta de acuerdo con los requerimientos de los clientes, este concepto se basa en el conocimiento exacto de las necesidades del cliente y se dispone de una relación abierta con el distribuidor final para realizar la planificación basada en la reposición del inventario vendido, mientras que empujar se basa en las estimaciones que se tenga de la demanda para

realizar la producción. Sin embargo, la tendencia futura será una mezcla entre los flujos push y pull, donde se tirará desde los clientes hasta los almacenes de producto terminado y se empujará desde la demanda al proceso productivo hasta a llegar a los almacenes de producto terminado.

Las empresas en búsqueda de la competitividad centran sus operaciones en los procesos productivos y atención al cliente, subcontratando las actividades logísticas: servicios de transporte, almacenaje, gestión de inventarios, crossdocking, embalaje y freightforwarding (servicio de embarques aéreos y marítimos incluyendo carga y documentación para enviar el producto desde el país origen hasta el destino).

Redes de abastecimiento dirigidas por la demanda: Generación de estrategias basadas en el producto, pero dirigidas por la demanda. Estas redes deben ser capaces de percibir el movimiento de la demanda real, modificar esta actuación de forma competitiva y responder a la demanda del mercado de forma eficiente.

La evolución de la tecnología necesaria para el suministro de información a toda la cadena, permitiendo tener una visión de la misma y poder tomar las decisiones necesarias para su mantenimiento y mejora continúa.

En resumen, la gestión de la cadena de suministro se requiere que la información fluya continuamente para que se produzca el flujo más adecuado de los bienes. Es importante recordar que debido a que el enfoque de la gestión de la cadena de suministro tiene como base el cliente, se requiere de información precisa y oportuna de los procesos para que los sistemas de respuesta rápida respondan a los frecuentes cambios y fluctuaciones de la demanda. Una vez controlada la incertidumbre de la demanda del cliente, los procesos industriales y la actuación del proveedor, son básicos en la eficacia de la cadena de suministro. En la práctica, independientemente del tipo de producto o cadena de suministro que se analice, se han identificado que las relaciones entre los eslabones de la cadena tienen las siguientes características:

- ✓ Se distinguen como una estratégica de cooperación y colaboración entre cliente-proveedor.
- ✓ Las relaciones se intensifican sólo entre la empresa cliente y algunos de sus proveedores claves.
- ✓ La intensificación de las relaciones busca impulsar modelos del tipo ganar-ganar con beneficios competitivos.
- ✓ Las relaciones son caracterizadas por acuerdos de largo plazo, con alto grado de, intercambio de información confidencial, mejoramiento continuo de esfuerzos de cooperación, y compartiendo riesgos y ganancias asociados a la relación.

1.2.3. Alcance y ventajas de la Cadena de Suministro.

Según Torrandell, C .E. & Lesica, A.P, el alcance de la cadena de suministro está dado por la teoría de las restricciones (Theory of Constraints), aplicable en gestiones de empresas agroalimentarias, si se desea el desempeño óptimo de un sistema, lo primero que debe hacerse es identificar los recursos que son cuellos de botella y coordinar el ritmo de trabajo de todos los centros al que marquen dichos recursos. Todo aquello que exceda lo que el sistema puede procesar, genera costos por ineficiencias. Puede decirse que el aprovisionamiento, las actividades de soporte y la distribución deben planificarse y gestionarse de manera integrada, juntamente con la producción y los procesos de elaboración ,alineando capacidades entre sí y en función de la demanda.(Álvarez, 2016)

Efectivamente, las decisiones que se toman en cada uno de los eslabones de la cadena de suministro tienen impacto en el resto de los eslabones, afectando sensiblemente a la oferta final. La capacidad de respuesta de cada empresa determina la capacidad de respuesta de toda la cadena, y por ello, la cadena de suministro será tan fuerte como los sea la empresa más débil que la compone. Desde esta nueva visión, se habla “gestión Integrada de la cadena de suministro, donde las mejoras de proceso logístico ya no se centran en la optimización del flujo de bienes, servicios e informaciones de cada compañía particular, sino en el flujo total”. Las actividades logísticas, entonces, deben administrarse desde una perspectiva global que considere el plazo total del proceso de suministro-fabricación-entrega, con mayor intercambio de información, con mayor compromiso de todas las empresas; compartiendo responsabilidades, y con la participación activa de cada uno de los socios en la toma de decisiones y en el abordaje conjunto de los problemas que se presenten. Esto implica, cambiar de la visión fragmentada y por funciones, hacia una horizontal y por procesos. Posicionando la cadena de suministro y logística dentro de los establecimientos, es posible reconocer las ventajas que percibe la empresa, ya que el producto es entregado en el momento, lugar y estado adecuados, cumpliendo con las expectativas de los socios de la cadena y del cliente.

Según (Rodes, 2005b) Las ventajas para la gestión de las cadenas de suministros son:

- Rebaja en los costos totales de los bienes y servicios adquiridos.
- Una mejora en la calidad del servicio obtenido, comparado con el que existía antes.
- Los trabajadores de la compañía pueden dedicar su tiempo al verdadero objeto de su negocio.
- Atención especializada, permitiendo un trabajo en equipo con el departamento de organización y métodos para mejoramiento o eliminación de procesos.
- Suministrar al sitio que el cliente le indique.

- Un solo estado de cuenta total indicando los consumos por cada centro de costo o puesto de trabajo esto solo se hace posible mediante la implantación del EDI, intercambio electrónico gracias a la conexión en red que posee.
- Alianzas estratégicas.
- Reducción de espacio.
- Beneficios adquiridos
- Seguridad **y confianza:** Seguridad de contar con un proveedor integral que mantendrá un inventario, para realizar suministros de más de 6000 referencias para aseo, cafetería equipos y muebles de oficina de las marcas más preferidas en el mercado.
- Reducción **de costos:** Disminuyendo de una manera significativa el costo de comprar entre estos se tienen los siguientes:
- Costo de Almacenamiento, costo de distribución, de contabilización y pagos, así como el costo financiero.

Desde la perspectiva de esta autora, las ventajas en la gestión integrada de la cadena de suministro en productos agroalimentarios, son muchas, incluso más de las que pueden cuantificarse, puesto que muchos elementos proporcionan una mejora sustancial de las operaciones, pero no son fáciles de medir en términos cuantitativos. Un ejemplo claro es la mejora de las relaciones y el trato con los proveedores, él incremento en la confianza que reportarán las empresas involucradas y el cliente, o la reducción de incertidumbres, entre otras. Siendo evidentes los beneficios y el incremento de competitividad que se obtiene a partir de un SCM bien desarrollado, pueden enumerarse:

1) Flujo ágil de productos y servicios
2) Reducción del stock en toda la cadena.
3) Reducción de costes por ineficiencias.
4) Plazos de entrega fiables.
5) Mejor calidad de servicio.
6) Mayor disponibilidad de bienes.
7) Mayor grado de acierto en los pronósticos de demanda.
8) Relaciones más estrechas con los socios de la cadena.
9) Sinergia entre los mismos.
10) Reducción del papeleo y de los costes administrativos.
11) Una respuesta más rápida a las variaciones del mercado.
12) Minimización de los costes y riesgos del inventario a través de la fabricación exclusivamente cuando se recibe la demanda.

13) Menor tiempo de comercialización de los nuevos productos y servicios.
14) Mejor toma de decisiones.
13) Menor tiempo de comercialización de los nuevos productos y servicios.
14) Mejor toma de decisiones.

1.3. Modelo de la Cadena de Suministro.

Modelo de la cadena de suministro según (Saénz, 2006). La gestión de la cadena de suministro incluye la gestión de los diferentes flujos que se dan en las relaciones internas y externas de las empresas: flujo de información, de materiales, de recursos y económicos. Es por este último aspecto, el flujo económico, por el que se debe investigar también la relación entre los datos económicos de una empresa con la excelencia en logística, esto es, la aplicación de las mejores prácticas. Los datos sobre el desempeño económico de una empresa están relacionados directamente con su gestión y eficacia. De esta manera el proyecto llevado a cabo ha relacionado el desempeño de ciertas prácticas con la posición competitiva de la empresa.

Para establecer un marco de referencia a la estructura de nuestro estudio, la gestión integrada de la cadena de suministro, que implica gestión de los distintos flujos entre todos los agentes de la cadena, abarcando desde el diseño y el aprovisionamiento hasta el servicio al cliente, la organización de referencia para el análisis de todos los agentes y procesos es el Supply Chain Council.

Uno de los resultados de su dilatada experiencia y vasto conocimiento ha sido el desarrollo de un modelo de referencia, el Supply Chain Operations Reference-modelo, SCOR (22) una herramienta de gestión reconocida y aprobada a nivel mundial por todas las organizaciones de excelencia logística, aplicable a todos los estudios, análisis y tratamientos de la cadena de suministro. Una gestión de la cadena de suministro realizada según el esquema planteado por el SCOR, permite a todos los agentes implicados en esa cadena conducir la gestión, mejorar sus procesos y comunicarse de manera efectiva, alcanzando la excelencia en la organización de la cadena y logrando la satisfacción del cliente.

Desde este punto de vista, los indicadores de gestión y prácticas que se deben tratar son numerosos para toda la cadena de suministro. La división de la cadena de suministro es la siguiente, según establece el modelo SCOR como se muestra en la **Figura 1.6**

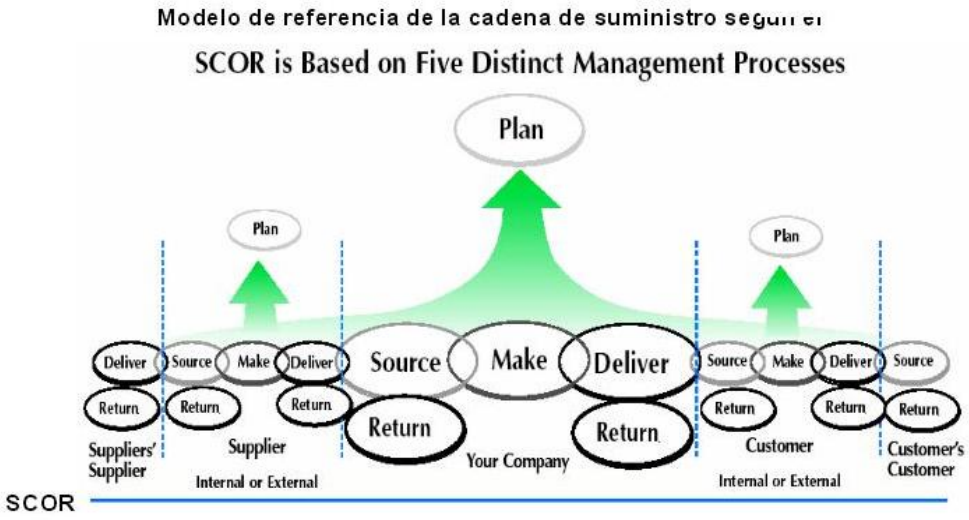
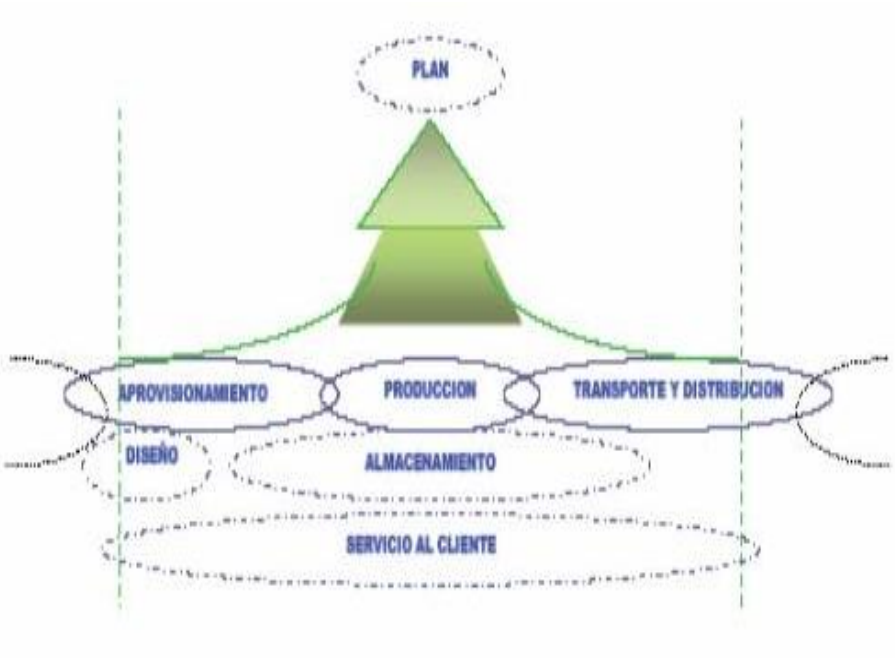


Figura 1.6: Modelo de Referencia según el SCOR. **Fuente:** Sáenz, J., Lambán, P., García, C., Royo J.A & Calahorra, R. (2006)

Según este modelo, para un agente particular de la cadena se pueden distinguir esas cinco áreas de actuación: suministro, producción, distribución, devolución y planificación. De esta manera gráfica se puede ver cómo cada agente tiene diferenciadas las distintas áreas de diseño, aprovisionamiento, producción, almacenamiento, transporte y distribución y el servicio al cliente, y todas ellas están relacionadas, integradas, entre sí, dentro de cada agente, y con el resto de agentes de la cadena de suministro. Este es el marco en el que se ha desarrollado el estudio de análisis del estado de la cadena de suministro en las empresas de Aragón.

Adaptación del modelo de SCOR a un agente particular de la cadena de suministro



Modelo de la cadena de suministro según (Castro, 2003)

Para estudiar la estructura de la Cadena de Suministros, resulta conveniente partir de su conceptualización, analizada desde el punto de vista de diferentes autores. Algunos de estos conceptos son:

- ✓ Conjunto de tres o más compañías independientes que pasan materiales hacia delante (La Londe, 1994)
- ✓ Alineación de firmas que traen de firmas que llevan producción y servicios al mercado (Lambet, 1996)
- ✓ Red de organizaciones asociadas a través de lazos hacia arriba (distribución) y hacia abajo (aprovisionamiento) en procesos que producen valor en forma de productos y servicios al cliente (Christopher, 2000)
- ✓ Según su complejidad, la Cadena de Suministros se puede clasificar como se indica a continuación:
- ✓ Cadena de suministro directa: contiene los suministradores, la empresa y sus clientes, donde el vínculo entre estos eslabones es predominantemente de índole material.
- ✓ Cadena de suministro extendida: contiene suministradores de suministradores a la empresa en diferentes grados y clientes de sus clientes, pero en las relaciones sigue predominando el flujo material.

✓ Cadena de suministro compleja: cadena de suministro extendida, pero con vínculos más allá del flujo material, tales como diseño, finanzas y otros.

✓ Partiendo de estos conceptos, la estructura general de una Cadena de Suministros de tipo Directa, se presenta en la **Figura 1.7** donde se aprecian las actividades claves antes escritas y su conformación en los subsistemas de aprovisionamiento, producción, distribución y residual.

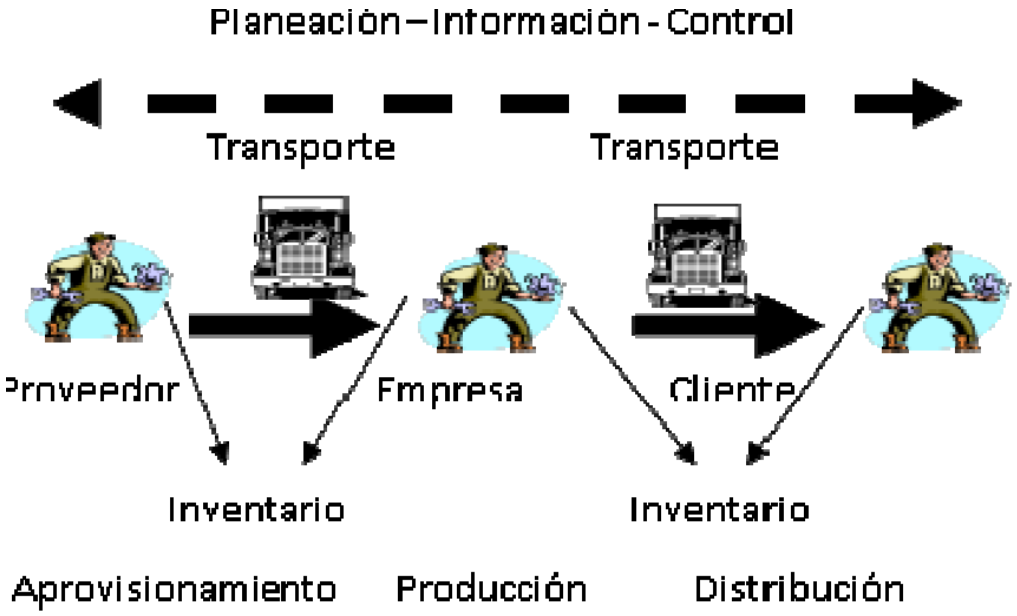


Figura 1.7: Estructura de la Cadena de Suministro. Fuente: Cespón Castro, R.

A partir de (Sestelo, 2011) se identifican los principales beneficios que ofrece SCOR como Modelo de Excelencia en la mejora de los procesos de la Supply Chain son:

1. Permite realimentar, corregir y redefinir los objetivos estratégicos definidos para las áreas operativas**,** en base al análisis cuantitativo, alineando las iniciativas estratégicas con los proyectos de mejora a implantar en estas áreas. Ayuda a ejecutar la estrategia y a conseguir las metas que se proponen.
2. Proporciona un lenguaje común a adoptar por las organizaciones, abarcando todos los procesos clave: Planificación, Aprovisionamiento/Compras, Producción, Distribución y Logística Inversa, incluyendo también a Proveedores y a Clientes (Supply Chain Extendida).
3. Permite obtener la visibilidad interna y externa sobre el comportamiento del negocio y el establecimiento de los objetivos de mejora.
4. La toma de decisiones está basada en el análisis cuantitativo proporcionado por los indicadores de rendimiento (KPI's o Cuadros de Mando) establecidos sobre los procesos. Su facilidad de uso y rapidez de implementación.

5. Su Flexibilidad**.** Se adapta perfectamente a cualquier sector y complejidad de la Cadena (simples o complejas).
6. No es necesario certificarse ni auditarse para usarlo**.**
7. Se integra con las áreas de Diseño de Producto y Comercial a través de otros modelos de SCC (DCOR y CCOR).

De lo antes expresado se evidencia, que en toda cadena de suministros aun cuando debe ser administrada de manera integral, es posible realizar un estudio más detallado cuando se concibe como la unión de cuatro partes esenciales: Logística de Aprovisionamiento, de Producción / Operaciones, Distribución y Residual.

También se evidencia que en el mercado este modelo de referencia lo emplean e impulsan las empresas líderes a nivel mundial, en cada uno de los sectores, para generar mejoras rápidas en sus operaciones.

Es este un modelo ya definido que integra los procesos, los indicadores o KPI's por proceso, una herramienta para realizar benchmarking comparativo, así como la metodología para detectar oportunidades de mejora y las mejores prácticas que emplear para corregirlas.

1.3.1. Factores que inciden en la gestión de la cadena de suministro

Según Roberto Cespón Castro, Héctor C. Conejero González y Gilberto Hernández Pérez(Gemeil, 2005) la SCM, integra no sólo la logística, sino todas las funciones dentro de una firma y una Cadena de Suministro, para crear valor y satisfacción al cliente. Para hacer que este sistema funcione de una manera integrada, deben estar presentes un determinado número de factores o características que lo representan y que son:

1. Reducción del horizonte de tiempo para las previsiones.
2. Líneas abiertas de comunicación.
3. Sistemas de fabricación y distribución flexibles.
4. Mejora en las comunicaciones con los proveedores y clientes.
5. Enfoque en sistema para dirigir la cadena de suministro como un todo.
6. Orientación estratégica hacia esfuerzos cooperativos, para sincronizar capacidades operacionales dentro y entre firmas.
7. Creación de valor al cliente de carácter único (servicio personalizado).
8. Toda la cadena comparte riesgos y premios.
9. Se comparte información mutua.
10. Considera no solo las actividades relacionadas con el flujo material, sino en general todas las funciones empresariales.
11. Integración de procesos.

Este sistema de gestión permite reducir la cantidad de inventario en el sistema, lo que introduce una mayor flexibilidad para incrementar las posibilidades de elección que tiene el cliente. Es decir, como se reduce la acumulación de inventario en las diversas etapas de la cadena, se pueden introducir más rápidamente en el mercado los nuevos productos y las adaptaciones de los existentes. El enfoque de cooperación que se desarrolla con proveedores y clientes, es el que permite generar una ventaja competitiva sobre otras Cadenas de Suministro.

A criterio de esta autora, se hace notar que el SCM se ha expandido mucho más allá que la planeación de los requerimientos de distribución, en su propósito de alcanzar una máxima sincronización de los eslabones de una Cadena de Suministro.

1.4. La producción de alimento animal.

Según (García, 2005) Para su existencia los organismos vivos necesitan la ejecución de todas sus síntesis elementales, solo los agrupados en el reino animal resultan incapaces por si solos de realizar estas funciones. Para superar esta deficiencia se hace necesario, entonces, la adquisición por parte de cada uno de los miembros del reino animal, del nutriente universal ´´el alimento´´, compuesto por los tres grupos moleculares principales: grasas, carbohidratos y proteínas. De todos los alimentos aquellos que poseen mayor valor nutritivo poseen mayor demanda, debido a todas las fuerzas biológicas en concurso con el hombre.

Plantea (Joel Astorga Hernández, 2006) que con el desarrollo de la sociedad, la conservación de alimentos va evolucionando en cuanto a alcance y a objetivos y se convierte además de una necesidad de subsistencia, en un medio de creación de nuevos productos y en una herramienta entre regiones para el comercio, que basa su oferta en la atracción sensorial tanto o más que en la preservación del valor nutricional.

Según (Gemeil, 2004) Los alimentos pueden clasificarse, entre otros criterios, según sus características que determinan las condiciones requeridas para su almacenamiento. Dicha clasificación es:

Productos que no requieren climatización.

Productos que requieren climatización.

En cámaras de conservación o mantenimiento (pudiendo llegar hasta 0º C).

En cámaras de congelación (pudiendo llegar hasta -30º C).

Los alimentos según su estabilidad se pueden clasificar en:

Alimentos estables, alimentos semi-perecederos y alimentos perecederos.

Alimentos estables

Los alimentos estables son aquellos que, al transcurrir el tiempo, no presentan pérdidas de sus cualidades y valores nutritivos en condiciones ambientales normales. En estos casos se deben mantener las siguientes medidas para su correcto almacenamiento:

Los lugares donde se encuentran almacenados, deben estar ventilados.

Deben estar sobre medios de almacenamiento, nunca directos al piso.

- ✓ Debe seguirse el principio “primero que entra, primero que sale”.
- ✓ Debe circular el aire entre los productos.
- ✓ El acceso a cada uno de ellos debe ser directo.
- ✓ No deben mezclarse con productos biodegradables y sustancias químicas.
- ✓ Debe eliminarse el acceso de animales a los lugares donde se almacenan los alimentos.
- ✓ Estas medidas son también válidas en principio para los dos grupos siguientes.

Alimentos semi-perecederos

Los alimentos semi-perecederos son aquellos que, en un período de tiempo prolongado, pueden sufrir alteraciones en sus cualidades y valores nutritivos. Las condiciones de almacenamiento de estos productos son similares a las anteriores, aunque es necesario prestar atención en estos casos a la no alteración de las condiciones normales de temperatura y humedad en el aire, pues estas alteraciones sí pueden provocar deterioro de los mismos.

Alimentos perecederos

Los alimentos perecederos son aquellos que cambian muy rápidamente con el tiempo sus propiedades, precisamente estos alimentos son los de mayor valor nutritivo y por supuesto los de mayor demanda. Es por él lo que estos alimentos requieren de una especial atención en su almacenamiento.

Para (Raúl Compés López, 2004) En los últimos años, la tendencia dentro del sector de la alimentación ha sido la concentración de empresas, tanto en las de fabricación como de distribución de alimentos. El adecuado tratamiento de las mercancías en cada una de las fases del producto es fundamental para conseguir el éxito.

La variedad de referencias, de pedidos, de destinos, la caducidad del producto y la necesaria rapidez en el aprovisionamiento del mismo exigen una buena gestión de la cadena logística, pieza fundamental para alcanzar la eficiencia del proceso.

En la actualidad existen diversidades de tipos de producciones de alimentos en el mundo, estas siempre con el objetivo principal de satisfacer las necesidades del cliente. Dentro de ellas la producción de alimento para animales se hace imprescindible, para el desarrollo de la masa ganadera, porcina, ovina-caprina, etc., estos que a su vez facilitan la alimentación para la especie humana. Donde el principal beneficiario es el cliente, que es la persona u organización que puede

recibir o recibe un producto o un servicio destinado a esa persona u organización o requerido por ella.

En muchos países este tipo de producciones de alimento para animal es una fuente muy importante para el comercio en el mercado, este último a nivel internacional, es muy competitivo, ya que posee múltiples de productos para el consumo animal, ya sea desde las especias más pequeñas hasta las más grandes, enfocándose en este segmento de mercado y ofreciendo una amplia gama de posibilidades. Esto tiene como objetivo principal la implementación y el desarrollo de técnicas que propicien el volumen de ingresos.

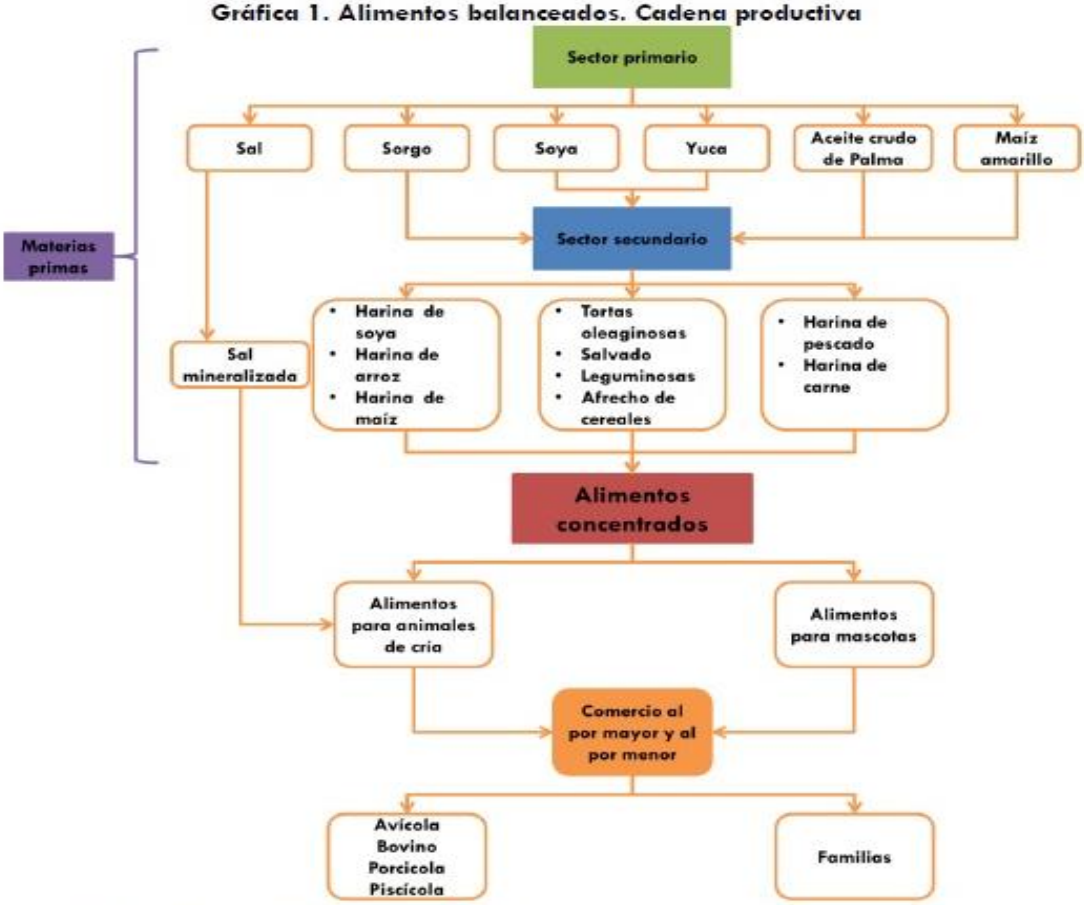
El sector de producción y distribución alimentos balanceados para animales en el mundo se le conoce como una actividad intermedia entre la agroindustria y la actividad pecuaria. Este sector ha sido dinámicamente estable, con variaciones en su producción.

Según("Aktiva," 2013) Los productores de alimentos balanceados son los principales demandantes de materias agrícolas como sorgo, maíz amarillo duro, torta de soya o frijol de soya; convirtiendo al sector en un importante eslabón de la cadena de valor, al transformar, en forma equilibrada, estos granos en alimentos concentrados para pollos, equinos, cerdos, gatos, perros y peces.

El encadenamiento productivo hacia atrás muestra un alto componente de importación de insumos agrícolas y agroindustriales, parte de esta cadena de suministro la tienen agricultores nacionales. La Industria de alimentos balanceados es el eslabón agroindustrial en la cadena del sector pecuario que se encarga de convertir las materias primas de origen agrícola asociadas a cultivos de sorgo, maíz amarillo, yuca industrial y soya, también subproductos de la industria del azúcar, y de la molinería como los salvados y mogollas de trigo, maíz y arroz, en alimento para la producción de carne de pollo y cerdo, huevo, leche, quesos y otros derivados lácteos y embutidos, entre otros. Estos alimentos no solo son importantes en el gasto, sino también en términos nutricionales, ya que algunos de estos son la fuente primaria de proteína animal que requiere el organismo para su normal desarrollo. (Gráfica 1.1).

La cadena por el lado del alimento para animales de cría no termina en su consumo, se reincorpora luego del sacrificio del animal, cuyos despojos se muelen y reingresan al sector secundario como alimento para mascotas, principalmente.

Gráfica 1. Alimentos balanceados. Cadena productiva



Fuente: Observatorio agrocadenas Colombia.

En resumen a criterio de esta autora las producciones de alimento animal tienen gran importancia como los alimentos para la subsistencia de la especie humana, convirtiéndose en un fuerte renglón de la industria y el comercio internacional, que favorecen el crecimiento de las masas, por lo que las industrias que producen y distribuyen alimentos balanceados de los insumos que son importados para su fabricación y de la evolución del sector de productos de consumo final , tienen el compromiso de aportar todos los suministros para llevar a cabo dicha labor.

1.5. Cadena de Suministro de Alimento Animal.

Para (Nicolarde, 2011) El sistema de producción y distribución de alimentos puede concebirse como una cadena de suministro mediante la cual los alimentos llegar de los productores a los consumidores (desde el campo hasta le mesa): por un lado los productores deben adquirir insumos (semillas, material de plantación, productos agroquímicos, fertilizantes, piensos, etc.) y ejecutar su labor productiva, en determinadas condiciones, hasta obtener la cosecha (sacrificio), luego, generalmente, intervienen los intermediarios, elaboradores, transportadores, vendedores

minoristas hasta llegar al consumidor; todo esto y más ocurre en un entorno donde están presentes elementos socioculturales, legales, demográficos, geográficos, logísticos, entre otros.

Según Ballou, et al. 2000, la cadena de suministro involucra a todas las actividades asociadas con la transformación y el flujo de bienes y servicios, incluidos el flujo de información, desde las fuentes de materia prima hasta los consumidores. Para una coordinación continua, existe la necesidad de poder medir, identificar y capturar los grandes beneficios y costos de la cadena, creando mecanismos para distribuir información y ganancias de la colaboración a todos los miembros de la misma (Sánchez, 2002)

Desde esta perspectiva, aunque la función principal de una fábrica que produce alimento animal es la satisfacción de las necesidades del cliente, la logística productiva atiende a todos los procesos internos que se desarrolla en una fábrica, desde suministros, granos, aditivos, e incluso mantenimiento y trabajos de limpieza.

Para aumentar la eficiencia de la gestión de los procesos logísticos es muy útil la subdivisión del sistema logístico en subsistemas que agrupen procesos y tareas relacionadas. En el caso de la logística productiva una opción eficaz es subdividirlos procesos en 3 subsistemas:

1. Subsistemas de aprovisionamiento: adquisición de bienes y servicios.
2. Subsistemas de producción: recepción de mercancías, almacenaje y salida de envíos.
3. Subsistemas de distribución: sistemas de aprovisionamiento y transporte interno.

A la hora de dividir un sistema logístico no se debe perder de vista el hecho de que las distintas partes que se distinguen en una cadena de suministro pueden tener un conflicto de intereses en su dinámica de funcionamiento. Se necesita un punto de vista basado en la logística integral que pretenda el mayor grado de optimización entre los diferentes eslabones de la cadena logística.

Las necesidades nutricionales varían según la edad del animal, el nivel de actividad o sensibilidades específicas. Durante el crecimiento las necesidades de proteínas y calcio, entre otros nutrientes, son mayores en proporción a la cantidad.

Las empresas productoras de piensos han llevado al desarrollo de soluciones específicas para cada raza. Con la formulación se pretende responder a las necesidades específicas en materia de nutrición. Los procesos de producción van desde producción puramente manual hasta sistemas altamente automatizados, que permiten y garantizan la producción de grandes volúmenes y muy confiable en su composición y mezclado.

En fin, la cadena de Suministro Alimento Animal se caracteriza por el mecanismo de trabajar sobre los niveles competitividad que posee el mercado internacional, con la aplicación de un nivel de gestión abarque integralmente costos, calidad, variedad, innovación, especificaciones técnicas

y otros parámetros, a partir de la planificación colaborativa de todos los actores que intervengan en el mismo.

También la cadena de suministro de alimento animal se ha desarrollado tanto que el cliente tiene la posibilidad de solicitar el servicio a través de telefonía, o redes electrónicas, donde los encargados de que el pedido realizado sea depositado en el domicilio, empresa, etc., lugar que el cliente solicite.

1.5.1. Las cadenas de suministros, Alimento Animal en Cuba.

Según (Rosabal, 2014), El doctor José Acevedo considera que las cadenas productivas han existido siempre y las empresas que las integran se relacionan solo mediante procesos de compra-venta. Pero eso cambió en 1986, en Estados Unidos. Surgió el concepto de colaboración entre los eslabones y su integración mediante la logística. “Se les denominó cadenas de suministros (Supply Chain), extendidas por el mundo desarrollado en los años 90 y hoy tendencia generalizada”, señala Acevedo, quien agrega que en América Latina ganan terreno y en Cuba están en ciernes.

En los Lineamientos de la Política Económica y Social, el número siete plantea: “Se desarrollará la cooperación entre las empresas para lograr mayor eficiencia y calidad”. Cooperación, o colaboración, basada en contratos; con todo el mundo cobrando y pagando, en orden y legalidad. Parece sencillo, pero en Cuba hace falta más que ponerle otro “apellido” a la cadena. Debe cambiar el concepto de gestión prevaleciente, más orientado a producir que a satisfacer la demanda final, por otro que considere primero esa demanda y busque darle respuesta, plantean los especialistas. Así pues, es principio básico de la cadena de suministro su organización y funcionamiento pensando en el cliente final. Si este se satisface, todos ganan.

Eso es diferente a la cadena productiva, donde cada uno está interesado solo en su ganancia, y atado a su estructura administrativa, ignorando que sin tener que cambiarla– pueden colaborar más allá, en beneficio suyo, de otros y de la economía.

“La urgencia de entender la necesidad del cambio es que todas o casi todas las empresas con las cuales Cuba comercia en el mundo están organizadas así, igual que los inversionistas que puedan venir y algunos que ya están aquí. Estos van a subir las importaciones comprándoles a empresas con las que están encadenados, si no hacemos nuestros propios encadenamientos”, alerta Acevedo.

Según (Díaz, 2015a) Lo obvio no se reitera, dirían algunos, más habría que repetir hasta el cansancio que la inserción competitiva de Cuba en el mercado internacional con el aumento de las exportaciones de valor agregado y la lógica sustitución de importaciones requiere el impulso

nacional de las cadenas de valor; es decir, una etapa superior de desarrollo de las llamadas cadenas de suministro.

A criterio de esta Cuba, a pesar de ser un país del llamado tercer mundo y ser bloqueado económicamente, cuenta con un buen desarrollo en la producción de alimentos para animales. Estas producciones son controladas, dirigidas por organismos y ministerios encargados con un mismo fin, elevar las producciones de carnes en el país.

Para el crecimiento de esta industria alimentaria, intervienen sectores tales como: la agroindustria, la actividad pecuaria, avicultura, avícola, acuícola, y la Industria Azucarera, etc. Esta última mencionada es bastante amplia en cuanto a producciones derivadas de la caña de azúcar se trata. Cuyos aportes benefician a sectores fundamentalmente vinculados con la producción de alimentos.

A partir del proceso de fabricación de azúcar se obtiene la miel, esta se utiliza como principal componente energético en las dietas para cerdos de diferentes edades y categorías, este tema ha sido objeto de un gran volumen de investigaciones y pruebas de extensión llevadas a cabo por un grupo de Institutos de Investigaciones que durante más de 30 años vienen trabajando coordinadamente en la evaluación y el perfeccionamiento de esta tecnología de Alimentación para los cerdos.

La caña no solo aporta azúcar a la economía al país, la producción de derivados hoy juega un papel fundamental para el desarrollo económico y la sustitución de importaciones, basado en la continuidad de la frase siguiente expresada por el Guerrillero Heroico Ernesto Che Guevara.

…´´ llegará el día en que los derivados de la caña de azúcar, tengan tanta importancia para la economía nacional como la que hoy tiene la caña de azúcar ´´.

Dentro de las producciones derivadas de la miel de la caña de azúcar (miel final) se obtiene la miel urea bagacillo, la miel urea, el alcohol a partir del proceso de fermentación de la miel, en el proceso de fabricación de alcohol se proporcionan residuos tales como: la vinaza, la crema sacharomycez (implementada para el consumo de cerdos).

La vinaza es incorporada al proceso de producción de Levadura Torula, como componente que aporta nutrientes.

Según Estévez 1999, la vinaza aporta como nutrientes azúcares reductores, glicerol, péptidos, aminoácidos libres, alcohol, ácidos orgánicos, minerales y otros elementos menores que sirven de alimento a las levaduras.(Lezcano, 2005)

La levadura Torula ha tomado una gran importancia, por lo que hoy es utilizada como componente proteico en el país para enriquecer la obtención de piensos núcleos, lo que le facilita al producto

una mayor fuente de vitaminas, proteínas y nutrientes, que le proporcionan un mejor nivel de desarrollo a los animales, y su vez un corto periodo de crecimiento.

En la actualidad esta industria se ha ido perfeccionando mucho, ya que muchas de las unidades que pertenecen a la misma, han incorporado tecnologías de distintos países como es el caso de China, Vietnam, España, etc., muchos de estos procesos productivos con estos cambios, han presentado un incremento en la productividad, que es notablemente satisfactorio. A pesar de que el volumen de producción, no satisface todas las necesidades de los clientes.

Estos últimos son grandemente afectados ya que les provoca el incumplimiento con la entrega de alimentos como el pienso y otros que son industrializados, todo lo cual conspira contra el aumento de las entregas de carne planificado.

Esta cadena en ocasiones se rompe ya que las principales materias primas que se utilizan para el proceso de alimento para animales, fallan porque estos en la mayoría de los casos proceden del exterior, y hay que esperar que estos lleguen a puerto, y en otras materias primas sucede que poseen un mismo proveedor, y que esto es una situación que dificulta el momento del abastecimiento de insumos, y paraliza el flujo productivo.

La comercialización y distribución forma parte de la cadena de suministro de alimento para animales, en este proceso de compra venta de alimento para animales, el cliente verifica que este contenga un producto con:

- ✓ Calidad
- ✓ Condiciones físicas
- ✓ Cumplimiento de sus expectativas
- ✓ La Gestión Comercial que brinda este servicio, le facilita al cliente:
- ✓ Un buen trato, este recibido por parte de la organización y de todo su personal en contacto.
- ✓ Agilidad y flexibilidad en las entregas
- ✓ Seriedad comercial en el cumplimiento del contrato
- ✓ Respuesta ante quejas y reclamaciones.

Las ventas del producto se realizan dando cumplimiento a las cifras del plan aprobado. Cada venta estará acompañada por la respectiva de **declaración de conformidad.**

La entidad que brinda el servicio debe establecer estrategias para la venta rápida bajo concesión de productos con afectaciones de calidad, según el **Procedimiento específico de producto no conforme** del proceso.

Si la no conformidad es por inocuidad el destino no puede ser vender, ni donar el producto a no ser para consumo animal si la no conformidad lo permite.

Según (Díaz, 2015b) en Cuba que no podrá lograrse aisladamente por las empresas una base productiva eficiente y competitiva, de ahí la adecuación de los modelos de gestión empresarial a las cadenas de suministro. Su no adopción llevará a afectaciones en la disponibilidad de productos y servicios en el mercado, así como al deterioro de las proporciones funcionales de la empresa y a una pérdida, por tanto, de su competitividad

A criterio de esta autora es evidente que la relación de fuerzas en la cadena de suministro será un factor fundamental, de tal modo que, como ya ocurre en el ámbito de la calidad, serán las organizaciones con mayor poder de negociación aquellas que más pueden hacer en la difusión de prácticas responsables.

En el caso de las cadenas de suministro de alimento animal en Cuba, se hace imprescindible para el crecimiento de las masas de animales que el hombre cría con fines económicos, tantos en usos de: ganado mayor, aves, peces, porcino, etc. A raíz de esto se ha desarrollado en la industria cubana la producción de piensos, convirtiendo estos en la fuente de alimentación primaria para el crecimiento de la producción de huevos, leche, carne, etc. Por lo que se requiere el impulso nacional de las cadenas de valor; es decir, una etapa superior de desarrollo de las llamadas cadenas de suministro ya que estas forman parte dela actualización del modelo económico cubano.

1.6. Conclusiones Parciales del Capítulo.

De las consideraciones bibliográficas analizadas se han arribado a las siguientes conclusiones parciales:

1. La Gestión de la Cadena de Suministro ha emergido en la actualidad como una nueva etapa de desarrollo de la Logística y constituye una herramienta clave para lograr integrar, sincronizar y coordinar esfuerzos de muchas personas y actividades en las organizaciones con un objetivo único: la máxima satisfacción del cliente final.
2. Para lograr resultados eficientes y eficaces en la gestión de la cadena de suministro en cada nivel debe coordinarse la actividad de todos sus participantes, a través de un grupo de variables entre las que se encuentran: Capacidad, Inventarios, Demanda, Disponibilidad, Ciclos o plazos de entrega y costos.
3. Con esta filosofía de gestión las mejoras de los procesos logísticos ya no se centran en la optimización de cada empresa particular, sino en el flujo total, lo que implica administrar el plazo total de la cadena de suministro-fabricación-entrega, con mayor intercambio de información, compromiso, compartiendo responsabilidades, y con la participación activa de los socios en las decisiones y la solución de los problemas que se identifiquen.

4. Para el análisis y mejora de las cadenas de suministro existen varios modelos en la literatura que conciben desde el diseño la gestión integral de sus partes esenciales y consideran los principales factores donde pueden fallar su coordinación.
5. En Cuba la industria azucarera es una de las cadenas de suministros más longevas en la economía y hace varias décadas se vienen realizando estrategias para desarrollar la producción de alimento para animales (ganado vacuno, porcino, ovino-caprino, etc.), donde el principal beneficiario es la población que recibe un producto o un servicio de alimentación.
6. La Gestión de la Cadena de Suministro Alimento Animal debe garantizar los niveles competitividad que posee el mercado internacional y que integre costos, calidad, variedad, innovación, especificaciones técnicas y otros parámetros, a partir de la planificación colaborativa de todos los actores que intervengan en la misma.

Capítulo II

CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA FÁBRICA DE PIENSOS DE LA UEB DERIVADOS ANTONIO SÁNCHEZ

Introducción

En este capítulo se realiza una caracterización del Grupo Azucarero AZCUBA y de la UEB Derivados Antonio Sánchez perteneciente a dicho Grupo, también de la Fábrica de Piensos de la UEB. Se describe el proceso de fabricación del Pienso, y se realiza un diagnóstico de la situación actual de la Fábrica. Además, se realiza un diagnóstico con enfoque logístico de la Fábrica. Se analizan los procedimientos existentes para el Diseño o Mejoras de Cadenas de Suministro que se abordan en la bibliografía relacionada con Cadena de Suministro. Se realiza la descripción de la guía metodológica seleccionada para la caracterización de cadenas de suministro potenciales.

2.1. Caracterización del Grupo Azucarero AZCUBA

Dentro del amplio grupo de sectores que tiene Cuba, se encuentra el azucarero, conocido en la actualidad como AZCUBA:

Según ("Azcuba," 2015) el Grupo Azucarero AZCUBA, se crea en Cuba el año 2011 a partir del Decreto No. 294 de fecha 29 de octubre del 2011, donde surge la Organización Superior de Dirección denominada Grupo Azucarero, en forma abreviada AZCUBA, como entidad nacional, subordinado al Consejo de Ministros , su domicilio social se encuentra en Km 1½ carretera a la CUJAE, Boyeros, La Habana. Es el grupo estatal que sustituye al Ministerio del Azúcar (MINAZ), responderá entre sus principales funciones por la producción de azúcar, derivados y electricidad, según resoluciones y decretos. AZCUBA está integrado por 25 empresas provinciales, y de servicios, incluidos dos institutos de investigaciones, sobre la caña y los derivados, respectivamente, y un centro Nacional de Capacitación.

AZCUBA es considerada oficialmente de gran importancia para el desarrollo económico del país, con la proyección de cumplir el objeto Empresarial, lo cual constituye su razón de ser que consiste en:

- ✓ Producir y comercializar Azúcares, Miel y Derivados de la Caña de Azúcar.
- ✓ Generar y comercializar de forma mayorista energía eléctrica para el sistema de la Unión Eléctrica.
- ✓ Producir y comercializar semillas de Caña Certificada, Botánica y Orgánica.
- ✓ Aprobado por el Director General de Grupo AZCUBA, forma parte del objeto empresarial las siguientes actividades secundarias, colaterales y de apoyo derivadas del objeto social,

así como aquellas eventuales para evitar afectaciones a la producción y los servicios siguientes:

- ✓ Brindar servicios de pesaje y beneficio de la caña.
- ✓ Producir y comercializar equipos, partes, piezas y repuestos de la agroindustria.
- ✓ Prestar servicios de maquinado e instrumentación.
- ✓ Brindar servicios de reconstrucción y mantenimiento de caminos, viales y obras hidráulicas y montaje industrial.
- ✓ Prestar servicios de carpintería y pailería.
- ✓ Prestar servicios de montaje de máquinas de riego y de preparación de suelos y drenaje parcelario.
- ✓ Prestar servicios de montaje, puesta en marcha, reparación y mantenimiento a los sistemas de riego.
- ✓ Brindar servicios de chapistería y pintura a equipos electrodomésticos.
- ✓ Brindar servicios de mantenimiento y reparaciones de inmuebles, de equipos, de mobiliario, de climatización y de refrigeración.
- ✓ Ofrecer servicios de alquiler de equipos agrícolas y de construcción.
- ✓ Ofrecer servicios de asesoría en la actividad agrícola y mecanización, de ingeniería de mantenimiento industrial y agrícola.
- ✓ Servicios económicos- contable y financieros a los productores cañeros.
- ✓ Prestar servicios de topografía, epizootiología y sanidad vegetal.
- ✓ Brindar servicios de riego de agua, corte, alza y tiro de la caña.
- ✓ Prestar servicios de carga y entrega de tarjetas magnéticas de combustible a las Unidades Productoras para las actividades de servicio, que realizan.
- ✓ Comercializar equipos, partes, piezas y accesorios del desmantelamiento de los centrales.
- ✓ Comercializar productos y materiales de lento movimiento y ociosos.
- ✓ Comercializar chatarra a las Empresa de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas.
- ✓ Producir y comercializar hielo.
- ✓ Ofrecer servicios de laboratorio y comunicaciones.
- ✓ Brindar servicios de transportación de cargas por vía automotor, cumpliendo con las regulaciones establecidas por el Ministerio del Transporte al respecto.
- ✓ Prestar de servicios de pista de aviación.
- ✓ Producir y comercializar de forma mayorista y minorista viandas, hortalizas, granos, cereales, frutas, café, miel de abejas, plantas ornamentales, flores y producciones

forestales (posturas, forestales, frutales, cítricos y café) madera aserrada y rolliza, carbón vegetal y resinas, guano, palmiche y yagua, así como producciones pecuarias, carne de conejo, aves, cerdos y ovino-caprino, huevos, pescado, cumpliendo las regulaciones vigentes por el Ministerio de la Agricultura y de la Industria Alimenticia.

- ✓ Producir y comercializar viandas, hortalizas, granos, cereales, frutas, café, así como producciones pecuarias, carne de conejo, aves, cerdos y ovino- caprino, huevos, pescado, cumpliendo las regulaciones vigentes por el Ministerio de la Agricultura y la Industria Alimentaria.
- ✓ Producir y comercializar ganado mayor y menor en pie, así como pie de cría y como animales de trabajo, producciones cunículas, avícola y de piscicultura, de acuerdo con las regulaciones establecidas por el Ministerio de la Agricultura, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior.
- ✓ Producir y comercializar leche de ganado mayor y menor y derivados lácteos (queso) todo ello cumpliendo las regulaciones establecidas por los Ministerios del Comercio Interior, de la Industria Alimentaria y de la Agricultura.
- ✓ Procesar y comercializar productos de la industrialización, de viandas, vegetales, hortalizas, granos, oleaginosas, cereales, frutas, cárnicos.
- ✓ Ofrecer servicios de alojamiento no turístico y de alimentación asociada.
- ✓ Prestar servicios de alquiler de locales y almacenes.
- ✓ Brindar servicios de parqueo.
- ✓ Prestar servicios reparación de enseres menores a sus trabajadores, como parte de atención al hombre.
- ✓ Brindar servicios de construcción, reparación y mantenimiento constructivo.
- ✓ Brindar servicios de recreación con gastronomía.
- ✓ Brindar servicios de transportación de personal.
- ✓ Brindar servicios de comedor y cafetería.
- ✓ Prestar servicios de elaboración de embutidos.
- ✓ Comercializar de forma minorista guarapo.
- ✓ Prestar servicios de taller.
- ✓ Brindar servicios de abasto de agua, de comunicaciones, suministro de energía eléctrica y de transporte de personal a comunidades y bateyes:
- ✓ Brindar Servicios económicos- contable y financieros.
- ✓ Brindar servicios de reparación y mantenimiento de equipos de informática, así como la instalación de software.

- ✓ Brindar servicio de abasto de agua conducida por los canales pertenecientes a la Empresa Azucarera Villa Clara, o provenientes de aguas subterráneas existentes en las áreas definidas para caña, cumpliendo las regulaciones vigentes del Instituto Nacional de recursos hidráulicos.
- ✓ Producir y comercializar biogás.
- ✓ La Producción y comercialización mayorista de abonos orgánicos.
- ✓ Comercializar de forma minorista productos alimenticios a los trabajadores
- ✓ Brindar servicios de obras hidráulicas y montaje industrial.
- ✓ Brindar servicios de celaje y desbroce de las torres de transmisión de alta tensión del servicio eléctrico.
- ✓ Brindar servicio de riego, corte, alza y tiro de la caña.
- ✓ Brindar servicios de turismo azucarero.
- ✓ Producir y comercializar de forma mayorista CO2, previa certificación de las entidades competentes.
- ✓ Brindar servicios de reparación y llenado de extintores de CO2, previa certificación de entidades autorizadas.
- ✓ Producir y comercializar de forma mayorista y de forma minorista a la población medicina natural y alternativa de acuerdo con las regulaciones establecidas por el Ministerio de Salud Pública.
- ✓ Cultivar y comercializar de forma mayorista peces de agua acuícola.
- ✓ Brindar servicios de gestión a los tenedores de ganado sin tierra y campesinos no asociados que le sean vinculados por la autoridad facultada ‘para la comercialización mayorista, contratación y pago de las producciones agropecuarias.
- ✓ Comercializar de forma de mayorista a las Unidades productoras de la Empresa productos adquiridos por la UEB de Servicios Generales para reforzar la alimentación en los comedores y emulaciones especiales.

A partir de estos elementos se describe la Misión del Grupo Azucarero AZCUBA:

Producir azúcar y derivados de la caña de azúcar, energía eléctrica y alimento animal con calidad y costos competitivos, aplicando la ciencia y la técnica y protegiendo el medio ambiente.

De la misma manera el Grupo Azucarero AZCUBA describe la Visión que se proyecta:

Somos una empresa de producción azucarera que se diferencia por la alta calidad del azúcar y su eficiencia energética, caracterizada por la alta profesionalidad y competitividad en el trabajo, contribuyendo a elevar el nivel de bienestar y satisfacción de nuestros trabajadores y la protección del medio ambiente.

El Grupo para cumplir con tales fines se traza responsabilidades fundamentales en:

- ✓ Orientar, dirigir y controlar la producción cañera y agropecuaria de las entidades estatales que la integran y proyectar su desarrollo.
- ✓ Dar prioridad al balance de áreas y el acercamiento a los centrales, la producción de semillas, composición de cepas y su manejo científico, el incremento del riego y suministros oportunos.
- ✓ Rescatar la disciplina tecnológica y la calidad de los productos, en primer lugar, de los exportables.
- ✓ Orientar, dirigir y controlar las actividades de mecanización en el cultivo y la cosecha de la materia prima.
- ✓ Las producciones agropecuarias y en la maquinaria industrial y el desarrollo de nuevas tecnologías en equipos e implementos, encaminadas a optimizar el rendimiento en las labores.

Entre sus disposiciones especiales se traspasa:

Al Ministerio de la Agricultura, las atribuciones y funciones específicas estatales, como controlar, proteger y desarrollar el fondo de tierra destinado fundamentalmente a la producción cañera. Asimismo, incluye la aplicación de las disposiciones legales en materia de sanidad vegetal.

Al Ministerio de Economía y Planificación se traspasa la orientación y el control de la distribución del encargo estatal para las producciones de caña, azúcares y derivados.

Al de Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera, la dirección y control de la política y estrategia de comercialización de la producción agroindustrial azucarera y de sus derivados; en lo concerniente a los mercados externos e internacionales, así como el control de las inversiones con capital foráneo, en las formas tipificadas en la ley.

En el país existen numerosas entidades subordinadas a este Grupo Azucarero, que cumplen con la misión de producir azúcares y derivados de la caña de azúcar, como es el caso de la UEB Derivados Antonio Sánchez de Cienfuegos, lugar donde se inicia la investigación.

2.1.1. Caracterización de la UEB Derivados Antonio Sánchez

La UEB Derivados Antonio Sánchez se encuentra ubicada en la antigua Fábrica de Torula, que fue fundada el 29 de julio de 1977 por el invicto Comandante en Jefe de la Revolución Fidel Castro Ruz **(Ver Anexo 1)**, en la localidad de Covadonga del municipio Aguada de Pasajeros de la provincia de Cienfuegos, esta limita al norte con la Granja Agropecuaria 1ro de Mayo, al sur con la Empresa de Cultivos Varios Horquita, al este con la EA: Guillermo Moncada y al oeste con el Plan de Arroz de Colón, sur de la Provincia de Matanzas. Esta UEB pertenece a la Empresa Azucarera Cienfuegos, subordinada al Grupo Azucarero AZCUBA, fue creada el 30 de julio del 2011, mediante la resolución No 321-2011; donde su actividad principal consiste en producir y comercializar derivados de la caña de azúcar**. (Ver Anexo 2)**

Se crea como resultado del reordenamiento del sector agroindustrial, por la resolución 540/2011 del MEP y la Resolución 321/2011 del Ministro del Azúcar. Se extingue el Grupo Empresarial Agroindustrial de Cienfuegos subordinado a este ministerio, se fusionan las 5 Empresas Azucareras pertenecientes al Grupo Azucarero y se crea la Empresa Azucarera Cienfuegos, subordinada al Grupo Azucarero AZCUBA, donde parte de ella la conforman 11 UEB, 5 de ellas industrias azucareras, 5 Atenciones al Productor, y 1 UEB de Producciones Derivadas, única en su tipo en la provincia.

Su misión consiste en:

Producir derivados de la caña de azúcar, con calidad y costos competitivos, aplicando la ciencia y la técnica y protegiendo el medio ambiente.

Mientras que su Visión proyectada ante el futuro plantea:

Ser empresa reconocida por nuestro elevado nivel de información y actualización de la tecnología, con métodos novedosos aplicados a la diversificación agroindustria azucarera y por un correcto desempeño ambiental de todas nuestras producciones, con una estrategia que permite garantizar su inserción en el micro-macro entorno y contar con alta calificación de directivos, técnicos y trabajadores comprometidos y motivados.

Los principales Clientes , Proveedores y Competidores son: los que se muestran en las siguientes **tablas**:

	CLIENTES
1-	Centros Cárnicos
2-	Empresas Agropecuarias
3-	Empresas Pecuarias
4-	Empresas de Comercio y Gastronomía
5-	UBPC
6-	CPA
7-	CCS
8-	Destilerías de Alcohol

Tabla 2.1: Principales clientes de la UEB. **Fuente:** Elaboración propia.

La mayoría de estas empresas se dedican al consumo de alimento animal para el crecimiento de la masa porcina.

PROVEEDORES
Tecnoazúcar Cienfuegos
Azumat Cienfuegos

Tabla 2.2: Principales clientes Proveedores de la UEB. **Fuente:** Elaboración propia.

En el país existen otras entidades que compiten con algunos de sus productos como son:

No	COMPETIDORES	Provincia
1	UEB Derivados Jesús Rabí	Matanzas
2	UEB Derivados Melanio Hernández	Sancti Spirítus
3	UEB Derivados Heriberto Duquezne	Villa Clara
4	UEB Derivados Amancio Rodríguez	Holguín
5	UEB Derivados 30 de noviembre	Artemisa

Tabla 2.3: Principales clientes Competidores de la UEB. **Fuente:** Elaboración propia.

La UEB Derivados Antonio Sánchez, actualmente en la zona central del país es una de las empresas productoras líderes en la producción de derivados de la caña de azúcar, aunque presenta varias insuficiencias en sus procesos productivos y logísticos.

La UEB Derivados de Antonio Sánchez, perteneciente al Grupo Azucarero AZCUBA, teniendo en cuenta que es una de las prioridades del sector la sustitución de importaciones, elemento que contribuye considerablemente a la economía de nuestro país, por lo que cuenta con un apoyo especial en cuanto a financiamiento para sus necesidades tanto materiales como para la organización en general. Es importante destacar que parte de su producción es destinada a la cría porcina, otras destinadas al comercio, lo que se traduce como alimento para los animales y a las ventas en pesos en moneda nacional (CUP), a diferentes cadenas e instituciones del comercio en el país.

Aunque su principal producto hoy es el Pienso por ser el más solicitado por los clientes, ya siendo este un producto muy demandado (por la zona, occidental y central del país), también en la UEB se comercializan otros productos, en moneda nacional, tales como se muestran en la siguiente **tabla:**

Producto	U/M
Ron Embotellado	1 litro
Ron Nacional	litros a granel
Licor Seco	litros a granel
Pienso Ensacado	tn a granel y tn en sacos de 32.5 kg
Pienso Ensilado	tn a granel
Carne de Cerdo	tn
Miel Proteica	tn a granel
Miel Urea	tn a granel
Torula Seca	tn en sacos de 25 kg
CO_2	tn (pailas)

Tabla 2.4: Productos que comercializa la UEB. **Fuente:** Elaboración propia.

A pesar de tener producciones variadas su principal destino final es la comercialización, es decir la red de comercio interior a través de la cual les llegan los productos a los consumidores finales (la población, el cerdo, gases industriales), aunque también destinan producciones para importaciones a diferentes cadenas e instituciones del sector agropecuario, donde la Fábrica de Piensos juega un papel muy importante.

Para desarrollar sus actividades tiene aprobada una plantilla de 149 puestos de trabajo, de los cuales solo están cubiertos 87.91 % y de ellos cerca del 42 % son obreros, según se muestra en la **figura 2.1**

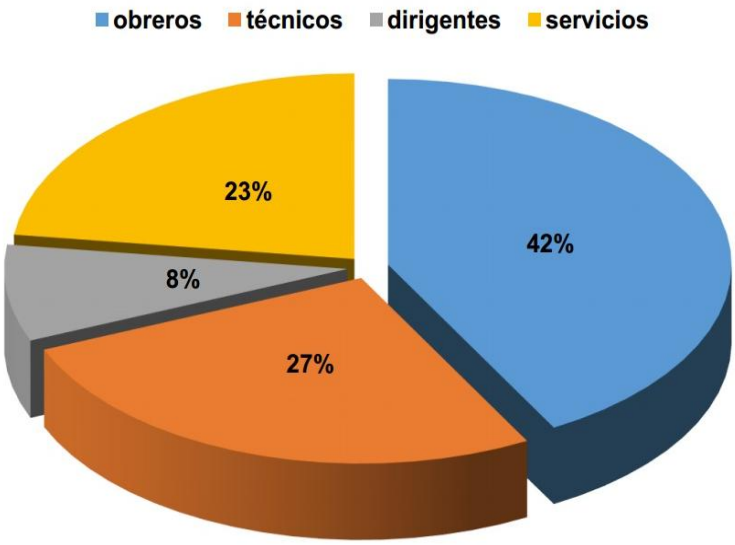


Figura 2.1: Distribución de Trabajadores por Categoría ocupacional. Fuente: Elaboración propia.

Esta plantilla de trabajadores se encuentra distribuida en 4 direcciones subordinadas al Director General. Las direcciones que componen la estructura de dirección de la UEB se pueden observar en el Organigrama, (**Ver Anexo 3)**

De la plantilla de trabajadores de la entidad el 42 % se localiza en la Unidad de Producción mientras que el 50% lo conforman el personal técnico y de servicio y solo un 8 % en los cargos de la dirección.

Los procesos de la UEB Derivados Antonio Sánchez se caracterizan:

Como base para la mejora, es extendido el uso de los mapas de procesos que, a partir de varios enfoques, permiten la visualización y apreciación de las interrelaciones entre los procesos, subprocesos y actividades para perfeccionar los resultados que los clientes desean. La manera más representativa de reflejar los procesos y sus interrelaciones es a través de un mapa de procesos, que viene a ser la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión de cualquier organización (Álvarez 2010)

El mapa de procesos, como uno de los modelos para la Gestión por Procesos permite la integración de todas las actividades de la empresa, la aplicación de nuevas estrategias y la implementación de nuevas políticas encaminadas al incremento de la competitividad organizacional.

Como se muestra en la **figura 2.2** el mapa de procesos de la UEB Derivados de Antonio Sánchez presenta 4 Procesos Estratégicos (Planificación, Gestión de los Recursos, Comunicación y

Mejora), 2 Procesos Claves (Realización del Producto y Comercialización) y 4 Procesos de Apoyo (Mantenimiento, Compra, Económico y Aseguramiento en las mediciones).

El proceso de realización del pienso, es el objeto de nuestra investigación, al igual que el resto de los procesos productivos de la UEB se trabaja para lograr una satisfacción del cliente, cumpliendo con un plan de ventas que le permitirá a la fábrica obtener mayores logros en la economía. Con la realización del producto se pueden lograr una mayor comercialización en el mercado nacional y evidenciar la competitividad como un nuevo factor determinante. Esta producción garantiza el balance nutricional de los cerdos de las Unidades Porcinas de AZCUBA en las provincias occidentales y centrales.

En el año 2008 como parte de la Inversión de Alimento Integral se da inicio a la construcción y montaje de lo que hoy es la Fábrica de Pienso, con la introducción al país de una tecnología española**, (Ver Anexo 4)**

Mapa de Procesos

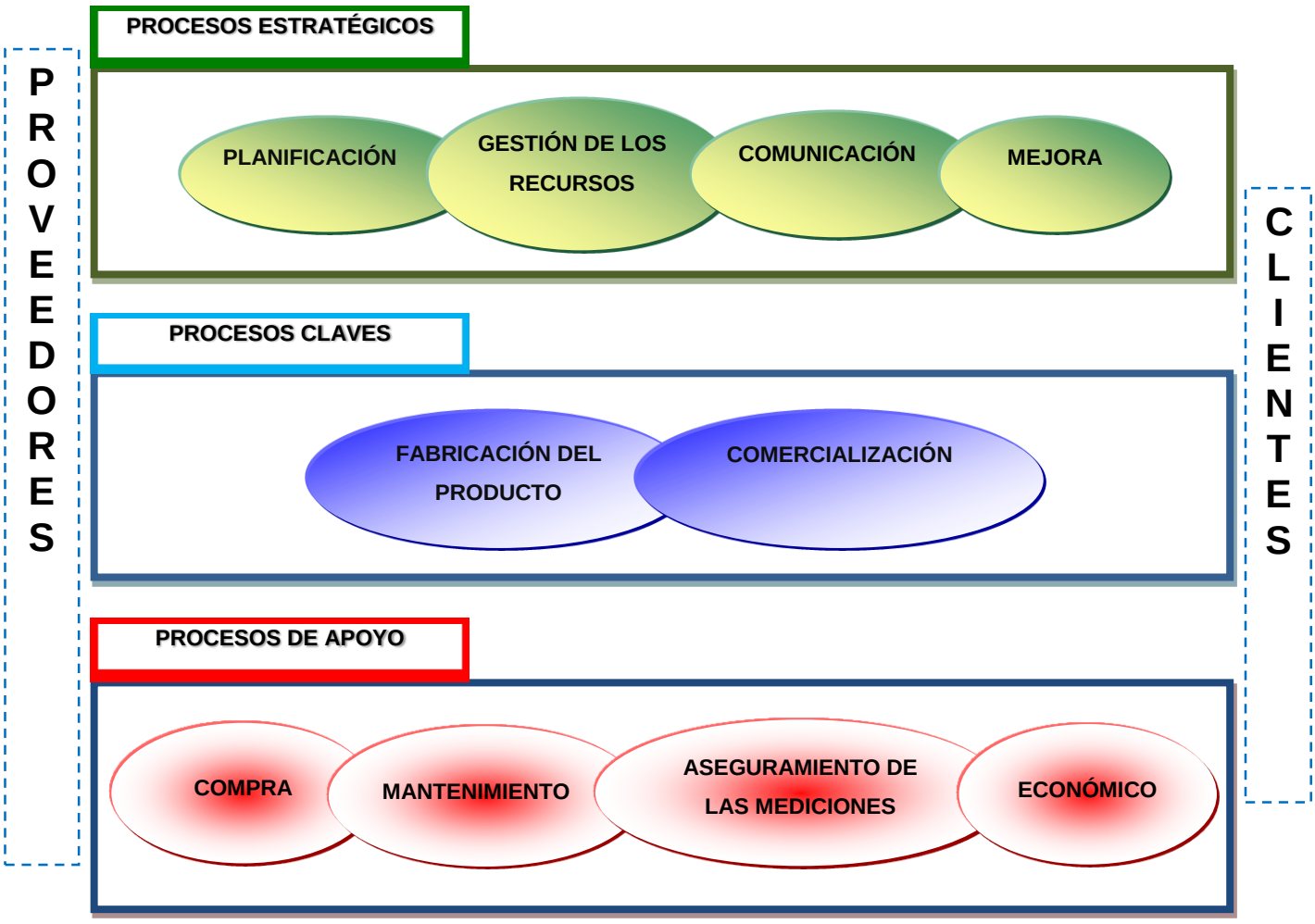


Figura 2.2: Mapa de procesos UEB Derivados Antonio Sánchez. **Fuente:** Elaboración propia**.**

Gestión de los Recursos: incluye la Gestión de los Recursos Humanos, así como la contratación de todas las materias primas y materiales que se utilizan.

Comunicación: todos los procesos relacionados con el flujo de información Vertical (de obrero a Dirección General y viceversa) y Horizontal (entre Subdirecciones: Recursos Humanos, Economía, entre otras).

Mejora: Son todos los procesos de análisis que se realizan para dar saltos cualitativos y cuantitativos en víspera de los Procesos Claves.

Dentro de los Procesos Claves la **Fabricación del Producto:** está relacionado con los procesos y operaciones que se realizan para transformar la materia prima en producto final.

Comercialización: están incluidos todos los procesos que garantizan la venta del producto final, logrando una satisfacción de los clientes.

Dentro de los Procesos de Apoyo la **Compra:** está vinculada con la compra de materias primas, materiales generales y útiles necesarios para la Realización del Producto y la Comercialización.

Mantenimiento: esta sujetado a todos los procesos que garantizan el buen funcionamiento de la línea de producción e infraestructura.

Aseguramiento de las Mediciones: son los procesos relacionados con los instrumentos necesarios para garantizar la calidad de las producciones.

Económico: están presentes los procesos relacionados con el balance de economía de la organización.

El **Proceso de Fabricación del Producto** es el más importante dentro de la fábrica ya que es el único proceso productivo vigente que logra una producción para lograr una satisfacción del cliente, cumpliendo con un plan de ventas que le permitirá a la fábrica obtener mayores logros en la economía. Con la realización del producto se pueden lograr una mayor comercialización en el mercado nacional y evidenciar la competitividad como un nuevo factor determinante.

Las producciones fundamentales de la UEB objeto de estudio se basan en 6 líneas de producción activas relacionadas con los derivados de la caña de azúcar, las cuales se agrupan en 3 clasificaciones fundamentales:

La UEB Derivados Antonio Sánchez durante el período analizado (2016) ha incumplido con casi todos los planes de producción generales, aunque en algunos productos se han presentado algunos problemas como se visualiza a en la **figura 2.3**

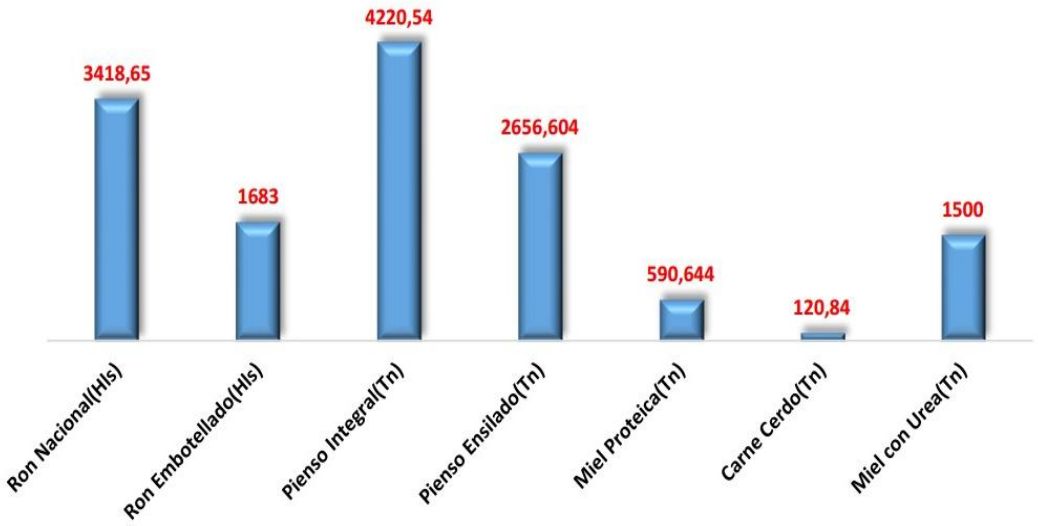


Figura 2.3: Cumplimiento de los Planes de Producción por productos en el año 2016. **Fuente:** Elaboración propia

El período analizado (año 2016), la UEB ha contraído para el logro de sus objetivos, un total de gastos que han tenido como fin, la obtención de un valor de utilidad que deja resultados, dado que su comportamiento está por debajo de lo planificado, 0,74 pesos dejando utilidades por cada peso producido. Durante este período la entidad gasto 0,44 pesos por cada peso producido y gasto 0,78 pesos para obtener un peso de utilidad, mientras que sus gastos se comportan muy similares a períodos anteriores, donde el mayor porcentaje se ubica en Gastos de Materia Prima **70,00 %** y en menores grados en Gasto de Salario **20,20 %,** y en Gastos de Servicios y Amortización **9,80 %** como se muestra en la **figura 2.4**

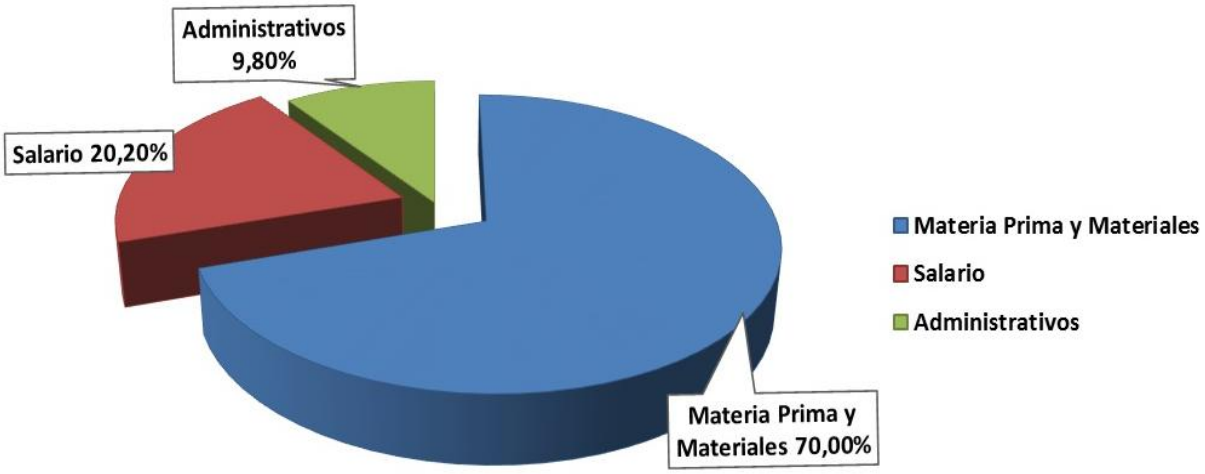


Figura 2.4: Distribución del Gasto Total de la UEB por partidas en el año 2016. **Fuente:** Elaboración propia.

En el año 2016 la UEB Derivados Antonio Sánchez tuvo una producción mercantil de **17.243.400 Miles de Pesos, superando** en un **17,00 % lo planificado**, de lo cual el **49,39 %** fue solo de los **Rones,** y el 50 % restante se divide entre las producciones de Pienso y la Carne Porcina con un **29,32 %** y un 2**1,28 %**, como se muestra en la **figura 2.5**

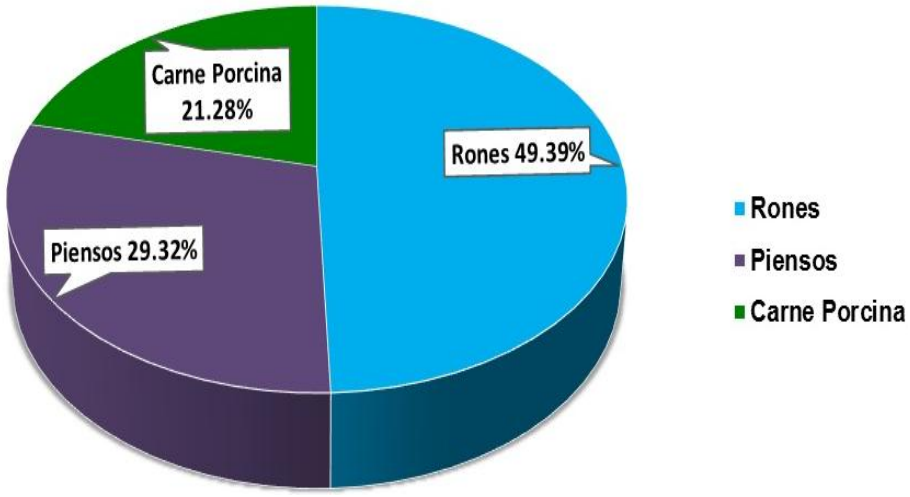


Figura 2.5: Impacto de los Productos en la Producción Mercantil de la UEB. **Fuente:** Elaboración propia.

Es apreciable que en el caso de la producción de Rones se alcanza un valor mercantil mayor, por haberse comercializado a Empresas de Gastronomía y Comercio a un precio superior a
$ 23,00 por cada litro vendido, precio que en la actualidad se le ha disminuido su valor en 10 veces con respecto al año anterior.

No obstante, de este análisis del año 2016 se puede identificar desde el punto de vista físico que estos productos poseen distintas unidades de medidas que al compararlas se resulta algo difícil, pero es claro que el producto más representativo de dicho año fue el pienso por haber tenido un mayor impacto en los niveles de producción con más de 4000 toneladas producidas en el año, con el objetivo de elaborar un alimento animal para las unidades porcinas y de la UEB.

Si lo anteriormente expuesto se analiza sobre el comportamiento en períodos anteriores en la UEB, en cuanto a los indicadores ingresos, gastos y utilidades, con respecto a las características que poseen las producciones, todas tienen un porcentaje de utilidades, que se puede percibir en el análisis estadístico efectuado relacionado sobre el impacto total de utilidades de los productos, que se muestra en la **figura 2.6**

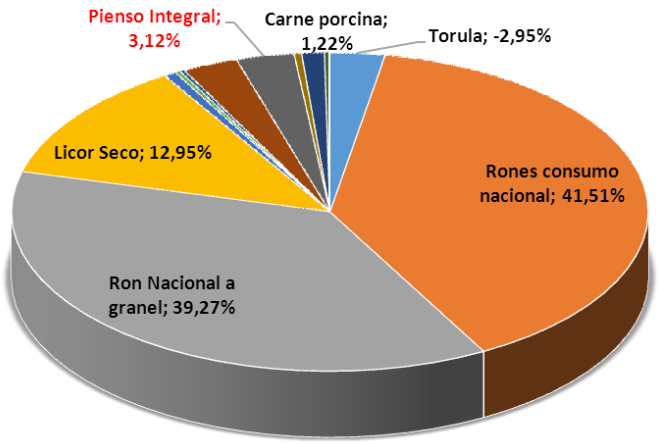


Figura 2.6: Porcentaje por Productos en las Utilidades generales de la UEB. **Fuente:** Elaboración propia.

Es apreciable claramente que el Centro de Costo que representa mayor porcentaje de utilidad es la Fábrica de Ron, con los **Rones y el Licor** con un total de **93,73 %**, dado que los mismos poseen como característica fundamental, tener un nivel de desarrollo alcanzado con un mercado seguro. Seguido de estos se encuentra el Pienso, con el cuarto lugar de los porcentajes de las utilidades, por lo que se define claramente que es uno de los productos que menos aporta.

El impacto de cada producto en el indicador ingresos de la UEB, que se observa en la **figura 2.7** demuestra que la producción más representativa de los derivados de la caña de azúcar, son los **Rones y el Licor** con un **75,59 %**, muy seguido por el **Pienso** y **la Carne Porcina** con el **7,92 %** y **4,38 %**, respectivamente, como se muestra.

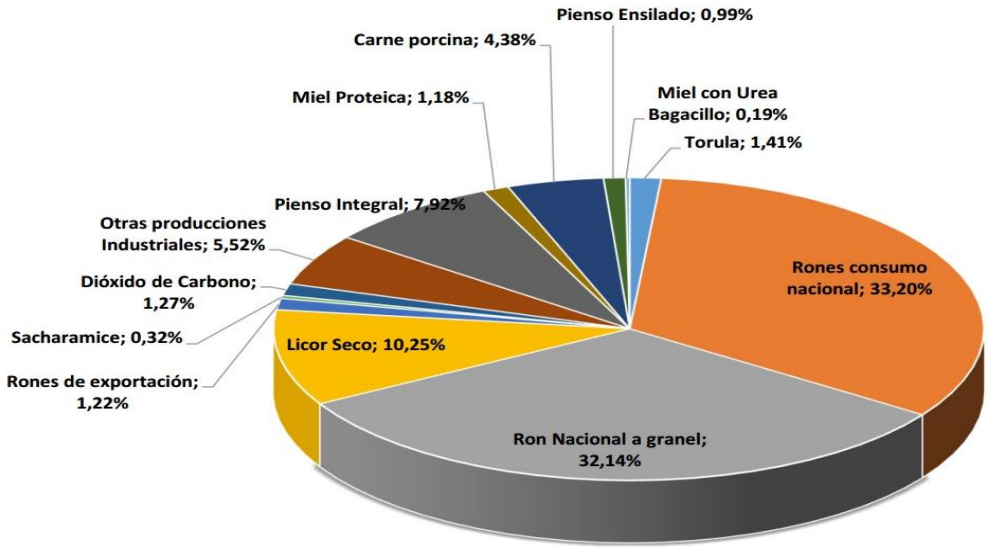


Figura 2.7: Impacto de los Productos en los Ingresos generales de la UEB. **Fuente:** Elaboración propia.

Como es sabido, los ingresos solamente en una entidad, no es un indicador que refleje totalmente los resultados específicos de la misma, también están los gastos.

Cuando se analizan los gastos de las producciones de la UEB, se puede observar que, en períodos anteriores, el producto que más impacto e influye en los gastos, fue el **Pienso con** un **23,73 %,** muy seguido por la **Torula** y **la Carne Porcina** con el **15,78 %** y **14,78 %,** y en menores porcientos el resto de las producciones, respectivamente, como se muestra en la **figura 2.8**

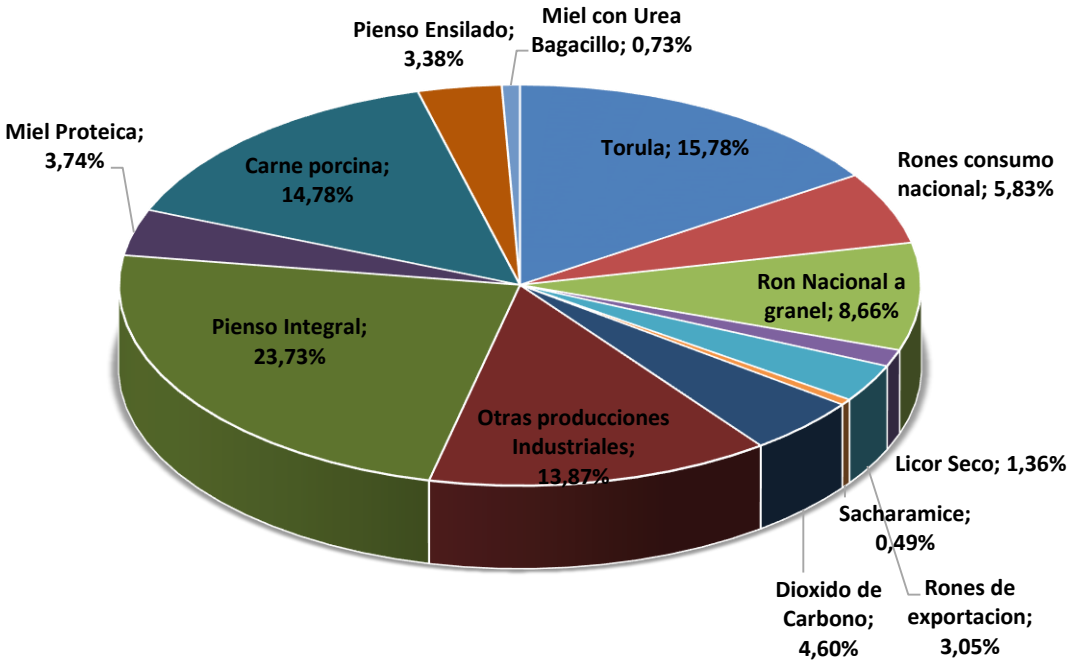


Figura 2.8: Impacto de los Productos en los Gastos generales de la UEB. **Fuente:** Elaboración propia.

Con los resultados alcanzados a través del análisis de estos indicadores, queda totalmente definido que la producción que genera mayores gastos es el Pienso, por lo que es evidente que es uno de los productos que menos aporta utilidades. Y por la importancia económica que esto genera, es este el proceso objeto de estudio seleccionado donde se concentrara la investigación.

2.1.2. Caracterización de la Fábrica de Piensos de la UEB Derivados Antonio Sánchez

La Fábrica de Piensos se encuentra enclavada en la UEB Derivados Antonio Sánchez, situada en la Calle Torula perteneciente a la localidad de Covadonga del municipio Aguada de Pasajeros de la provincia de Cienfuegos, se subordina a la Empresa Azucarera Cienfuegos. La idea de construir una Fábrica de Piensos en la UEB surge a raíz del proceso inversionista de Alimento Integral desarrollado en el año 2008 ,a partir de la necesidad del país de incrementar las

producciones pecuarias, que propician el desarrollo de pequeñas fábricas , para el procesamiento de las materias primas convencionales y no convencionales, estas últimas obtenidas a partir de subproductos de la industria y la producción de granos y cereales en las tierras destinadas a la actividad agropecuaria, para satisfacer las demandas de alimento de las distintas especies que se explotan, y a su vez también abastecer la alimentación animal del Centro Porcino de la UEB.

En el transcurso de esta inversión, se inaugura el 26 de noviembre de 2011 la actual Fábrica de Piensos Antonio Sánchez única de su tipo en el municipio, concebida desde su proyección para el suministro de piensos para la región central del país y algunas provincias de la zona occidental, y a su vez lograr mejorar la dieta alimentaria porcina, para la obtención de grandes volúmenes de entrega de carne a diversos sectores.

Esta planta fue diseñada con tecnología española para una capacidad de producción de 10,000 toneladas al día para una jornada laboral de 8 horas, a causa de la limitada capacidad de almacenamiento de materia prima de la planta, en el año 2015 se desarrolla un Proyecto de Inversión donde se diseña ampliar el almacén de materia prima, con el objetivo primordial de que la variable capacidad, no fuera el cuello de botella del proceso. Con la puesta en marcha de la planta, al haber culminado la ampliación, se permiten almacenar grandes volúmenes de materia prima, propiciando un ritmo de producción de 25,000 toneladas /día.

Su misión consiste en:

Producir piensos inicios y núcleos, con calidad y costos competitivos, aplicando la ciencia y la técnica y protegiendo el medio ambiente.

Mientras que su **Visión** proyectada ante el futuro plantea:

Ser fabrica reconocida por nuestro elevado nivel de información y actualización de la tecnología, con métodos novedosos aplicados a la diversificación de alimento animal y por un correcto desempeño ambiental de todo el proceso, con una estrategia que permita garantizar su inserción en el micro-macro entorno y contar con alta calificación de directivos, técnicos y trabajadores comprometidos y motivados.

Mientras que los objetivos estratégicos generales están basados en:

Objetivo #1: Producir y comercializar piensos para alcanzar ritmos sostenidos de crecimiento que permitan materializar el plan de producción días.

Objetivo #2: Lograr mejores resultados de eficiencia económica que cumplan los indicadores claves del presupuesto anual y signifiquen mayores contribuciones a nuestra sociedad socialista, desde una apropiada gestión del control interno.

Objetivo # 3: Aplicar la gestión de la calidad, como plataforma indispensable del afianzamiento de la imagen del servicio y de la credibilidad de su enfoque hacia el cliente y hacia el logro de una elevada disponibilidad técnica del soporte físico.

Objetivo # 4: Implementar normas de uso y consumo que permitan alcanzar resultados económicos positivos y el desarrollo para la obtención de mejoras para sus trabajadores.

La fuerza de trabajo de la Fábrica está compuesta por 9 trabajadores, de ellos **67 %** son operarios, estos trabajan directamente al proceso de producción, algunos operando con las máquinas (máquina cosedora de sacos) y otros de forma manual (estiva de materias primas, estiva de producto terminado), quienes constituyen la mayor parte de la plantilla aprobada, como se muestra en la **figura 2.9**

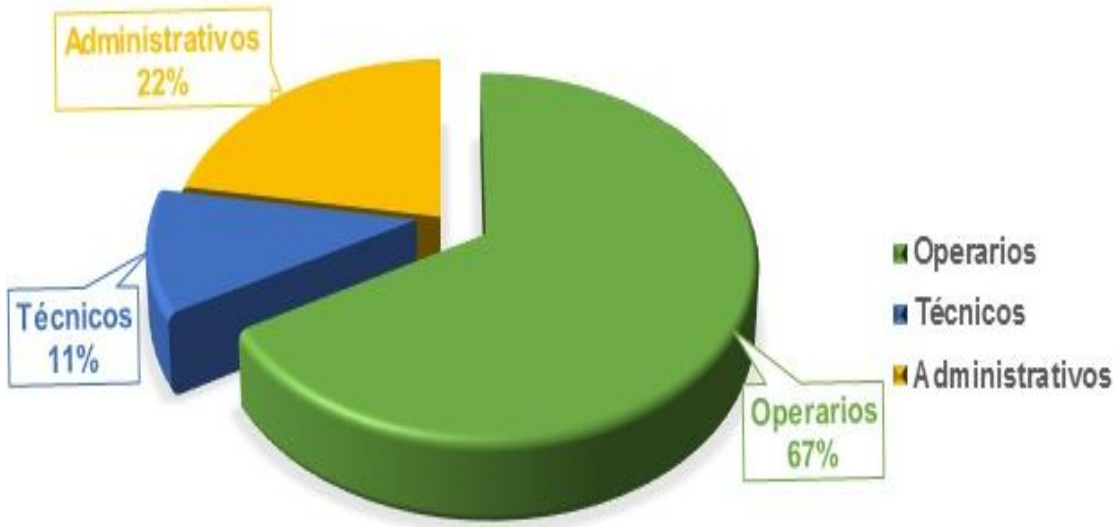


Figura 2.9: Composición de la Fuerza laboral de la Fábrica de Piensos por categoría ocupacional. **Fuente**: Elaboración propia.

Como puede observarse el mayor porcentaje de los recursos humanos son operarios, los cuales se incluyen en las diferentes áreas de trabajo de producción.

Una característica de la fuerza laboral de la Fábrica es que el 100 % son hombres, dado que en este proceso los operarios manipulan una fuerte cantidad de sacos (aditivos) que se le incorporan al proceso.

Dentro de los **principales proveedores** de la “Fábrica de Piensos” se encuentran:

❖ **UEB Tecnoazúcar Cienfuegos** (Empresa encargada de suministrar a la fábrica la harina de soya, maíz, trigo, afrecho, torula, cloruro de colina, premezcla vitaminada, fosfato monocálcico).

❖ **UEB Azumat Cienfuegos** (Empresa encargada de suministrar a la fábrica el, hilo poliéster y los sacos polipropileno, cloruro de sodio, carbonato de calcio).

❖ **Agencia Azumat Antonio Sánchez** (Agencia encargada de abastecer productos enviados por la Sucursal Azumat Provincial)

❖ **UNE (Unidad Nacional Eléctrica)**, garantiza la energía eléctrica de la fábrica.

❖ **CUPET Cienfuegos**, proveedora del Diesel.

Los **principales clientes** (Moneda Nacional) se muestran en la **tabla 2.5**

Principales clientes Mayoristas de Piensos de la UEB Derivados A. Sánchez			
Moneda Nacional			
Tecnoazúcar	Esázucar	Empresa Azucarera	Azumat
Artemisa	Artemisa	Mayabeque	Artemisa
Mayabeque		Matanzas	Matanzas
Matanzas	Matanzas	Villa Clara	Villa Clara
Villa Clara	Villa Clara	Cienfuegos	Sancti Spíritus
Cienfuegos	Cienfuegos		Cienfuegos
Sancti Spíritus	Sancti Spíritus		
Ciego de Ávila			

Tabla 2.5: Principales clientes Mayoristas de Piensos. **Fuente:** Elaboración propia.

La Fábrica de Piensos está estructurada por las siguientes 4 áreas:

- ✓ **Área de Dirección** donde laboran (Jefe de Planta y el Tecnólogo).
- ✓ **Área de Recepción y Despacho**, radica (Almacenero), a la cual se le subordina el Almacén Materia Prima (que cuenta con 2 locales, compuestos por las 4 dovelas y 8 silos), también el Almacén de Producto Terminado dividido entre almacén de pienso ensacado, y 1 silo de Producto Terminado para la venta a granel.
- ✓ **Área de Producción** donde intervienen (Operarios).
- ✓ **Área de Control Programación del autómata,** lugar donde el tecnólogo opera con el autómata todo lo relacionado con las formulaciones del producto a realizar, y el tiempo transcurrido en cada ciclo, así como también los parámetros de calidad**.**

Es importante destacar que la Fábrica de Piensos se subordina a la Dirección de la UEB y otras áreas dentro de esta como se muestra en la **figura 2.10**

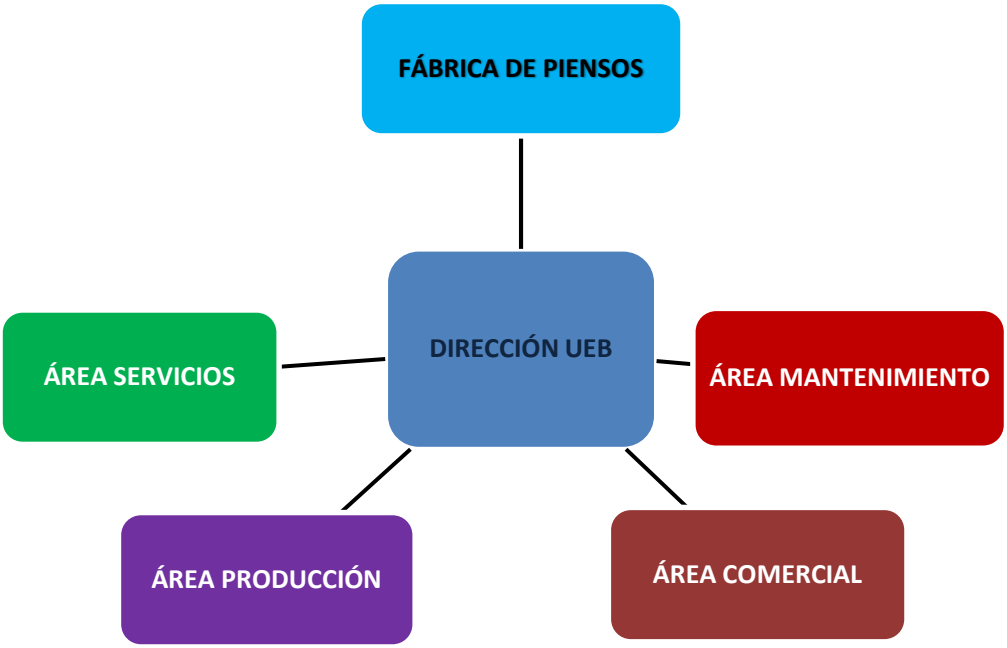


Figura 2.10: Dirección y Áreas a las cuales se subordinan la Fábrica de Piensos. **Fuente:** Elaboración propia.

Estas áreas intervienen directamente en el buen funcionamiento y buen desempeño del comercio de piensos para la UEB.

Es importante destacar que en este proceso se han producido 2 tipos de piensos, que se muestran en la **figura 2.11**

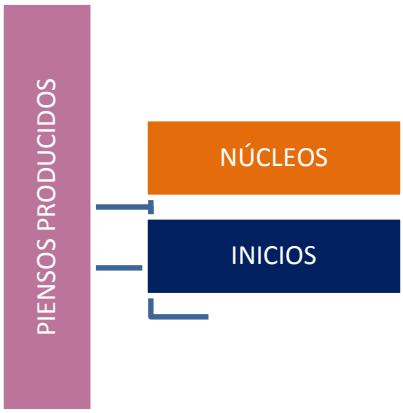


Figura 2.11: Tipos de Piensos producidos en Fábrica de Piensos Antonio Sánchez. **Fuente: Elaboración propia.**

Siendo de estos 2 el más demandado por los clientes finales el **Pienso Núcleo**, tipo de pienso que se ha producido desde el inicio de la vida productiva de la Planta, pero que en los últimos 2

años ha sido este tipo el único producido, proporcionando indiscutiblemente variaciones entre el físico y el valor de las ventas, también en el precio promedio del producto como se muestra en la **figura 2.12**

Figura 2.12: Variaciones de las Ventas en Valores, Físico, Precio desde 2012-2016**. Fuente:** Elaboración Propia.

2.1.3. Descripción General del proceso de Fabricación del Pienso

Los animales tienen el derecho de consumir una cierta cantidad de calorías y proteínas diarias que contengan valor nutritivo para así satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, incluyendo una serie de alimentos dentro de los cuales se encuentran los piensos.

Los piensos, son alimentos elaborados a base de harina de soya, maíz, trigo, afrecho, y de la mezcla de un conjunto de aditivos, estos de acuerdo a la formulación de contenido proteico pueden clasificarse en dependencia del tipo de especie. La harina de soya, trigo, maíz, son importados, estos son procedentes de los países Brasil, Argentina, Canadá.

El proceso comienza cuando la harina de soya, maíz, trigo, afrecho, son recepcionados por el sinfín de la piquera a granel (almacenada directamente en los silos). La premezcla, fosfato, torula, carbonato, cloruro de colina, cloruro de sodio son recibidos en sacos de polipropileno de 25 kg y 50 kg, que tienen las siguientes dimensiones: 460 cm x 860 cm y de 560 cm x 1000 cm.

Las materias primas son introducidas en el proceso productivo y de manera automática se logra el producto terminado, para que este pase a manos del cliente **(Ver Anexo 5 y 6)**

El sistema de almacenamiento para el pienso, que posee la Planta consta de dos variantes: (silo de producción terminada) o (envase en sacos de polipropileno), este último tiene como dimensión de 560 cm x 1000 cm con una capacidad promedio de 32,5 kg del producto. Logrado el proceso los sacos de pienso son almacenados en el Almacén de Productos Terminados en parlet a una altura de 1,50 metros, para una capacidad de almacenamiento de 40 sacos.

Los piensos luego de ser envasados son distribuidos a un conjunto de empresas productoras de carne de toda la zona central y parte de la occidental, que necesitan este producto para el crecimiento de la masa porcina, de acuerdo a su movimiento de rebaño. Pasado el proceso de crecimiento, el animal es sacrificado y llega a los consumidores finales, a la mesa de la población.

Para la producción de Pienso se cuenta con una tecnología española**,** como ya se había mencionado anteriormente, dentro de ella se encuentran un grupo de equipos en los cuales transcurren las operaciones físicas y químicas que conforman el proceso industrial con las características mostradas a continuación:

- ✓ **Báscula de materia primas**: digital, analógica, pesaje por celdas fotovoltaicas, capacidad 500 kg.
- ✓ **Molinos**: de martillo, acero al carbono (Ac) vel= 3600 rpm. Potencia del motor 22 kw/h acoplamiento directo.
- ✓ **Mezcladora**: Cilindro Horizontal Ac movimiento con cintas interiores. Capacidad: 500 kg.
- ✓ **Báscula Producción Terminada:** digital, analógica, pesaje por celdas fotovoltaicas Materia Prima. Capacidad: 37 kg.
- ✓ **Silos:** cilindros verticales de acero galvanizado, fondo cónico Ø 3.0 m y h= 5.3 m, capacidad 20-30 tn.

La planta dispone con una capacidad instalada para producir 25 toneladas diarias para un régimen de trabajo de 8 horas. Para la producción del pienso se utilizan como materia prima principales:

Harina de Soya	Trigo	Afrecho	Maíz	Torula

Es empleada como fuente proteica, el componente torula, y un conjunto de aditivos, que son incorporados en el proceso. Los granos, harina y la torula están concebidos para que sean transportadas diariamente a la fábrica en transporte automotor.

Estas materias primas (granos y harina) cuando entran a la Fábrica son inspeccionadas y almacenadas en silos con una capacidad de almacenaje de 12,277, 35,200, 31,860, 26,986

toneladas, también se almacenan en 4 dovelas destinadas para insumos con una capacidad de 70,000,150,000 toneladas, y los dos restantes con 200,000 toneladas respectivamente.

Existe un plan de producción anual, desglosado en las diferentes fórmulas aprobadas para su producción y comercialización. Al cierre de cada día, el Tecnólogo, el Jefe de la Planta y el Almacenero realizan un balance de las materias primas existentes. Según la existencia de las materias primas y aditivos en almacén y el % de cumplimiento de las diferentes formulaciones, se decide qué producción se va a realizar y se procede a realizar los cálculos necesarios y la programación de dicha producción. Se preparan los aditivos a emplear para la producción prevista.

Al iniciar la jornada laboral el tecnólogo introduce en el autómata la fórmula a producir y la cantidad de ciclos que se van a realizar dentro de las fórmulas aprobadas por el Grupo Nacional Porcino, e ICICDA (Instituto Cubano de Investigación de Derivados de la Caña de Azúcar), como se muestra en la **figura 2.13**

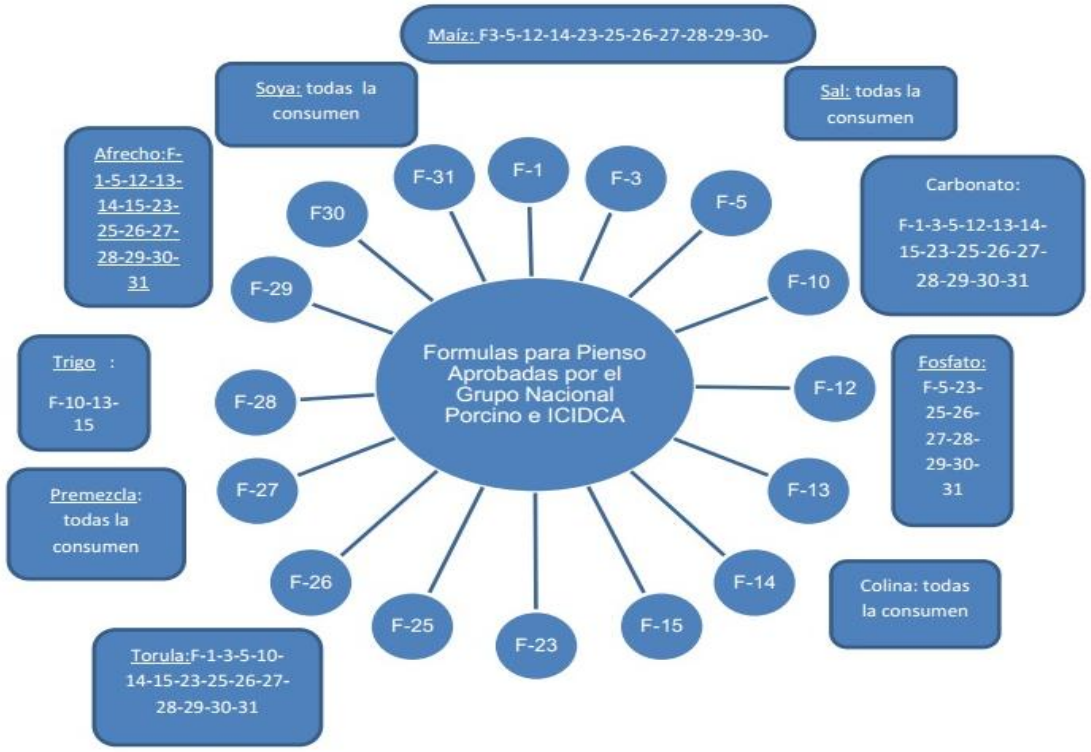


Figura 2.13: Representación de fórmulas que son aprobadas por el Grupo Nacional Porcino e ICIDCA y materia prima que son usadas en cada fórmula**. Fuente:** Elaboración Propia.

Automáticamente se inicia el proceso por el 1er ciclo que tiene una duración programada de entre (20-30 minutos) con un peso que oscila entre 250 y 500 kg de pienso.

Descripción de 1 ciclo de pienso.

Automáticamente por señales digitales y presión neumática son trasladados los granos y las harinas por sinfines hasta la báscula, que los pesa y envía a la tolva receptora, una vez completada las mismas, se abren las compuertas y se comienza la molida, pasando a la mezcladora, donde se incorpora el componente torula y aditivos y se da el tiempo idóneo para una adecuada mezcla. Una vez terminado se inspecciona y se programa el tipo de almacenamiento. Si es ensacado se pasa a la tolva de ensaque que está dotada de una báscula que cierra la salida cuando el saco alcanza el peso pedido, y posteriormente se pasa a la máquina cosedora, ya cocido se parle tiza y se ubica en el almacén de productos terminados.

La comercialización del producto se realiza de acuerdo a las asignaciones programadas por Tecnoazúcar, se elabora una orden de carga con la cantidad a entregar, el almacenero determina si es ensacada o a granel, y procede a efectuar la venta, la cantidad es declarada sobre la báscula principal de la UEB y se específica en la documentación la fórmula empleada y número del lote, así como cantidad de bultos si es ensacada.

En el transcurso del proceso, se pueden realizar variaciones dadas por fallo eléctricos, mecánicos, etc., siempre validadas por Jefe de Producción y Tecnólogo.

Para la realización de estas producciones se siguen una serie de operaciones tecnológicas, definidas como:

- ✓ **Almacenamiento de materia prima:** revisión de materia prima existente y aditiva y correspondencia con la producción a realizar.
- ✓ **Corrección:** control de todo el proceso y corrección de fallas detectadas.
- ✓ **Terminación:** Terminación de la producción que incluye conteo, muestreo de la calidad, y trasiego.
- ✓ **Almacén Producción Terminada:** se almacena la producción, identificada según lote, fórmula y cantidad.
- ✓ **Despacho:** comercialización y entrega de la producción según ordenes de despacho y procedimientos.

Este modelo de producción automatizado requiere de un seguimiento constante y realización de cortes o balances, cada un número de ciclos. Con el objetivo de observar el consumo de materias primas y productos terminados. Así como ver la calidad de mezclado, la granulometría, para detectar cualquier anomalía, donde todas estas acciones se realizan mediante el autómata **(Ver Anexo 7)**

Terminado este proceso el pienso es almacenado en parle como se muestra en la **figura 2.14.** Luego dicho pienso es distribuido posteriormente a sus clientes.

Figura 2.14: Áreas del proceso y almacén de productos terminados. **Fuente:** Elaboración propia.

Este proceso a pesar que en su gran mayoría se realiza de manera automática presenta dificultades que le impiden cumplir con los planes de producción y ventas previstos en períodos anteriores.

2.2. Diagnóstico de la Situación Actual en Fábrica de Piensos Antonio Sánchez.

Desde el comienzo de las primeras producciones de piensos en el año 2012, la Fábrica ha venido presentado con gran frecuencia dificultades para alcanzar el cumplimiento de sus planes de producción, y dicho esto el plan de ventas, fundamentado en paradas en el proceso causadas por:

- ✓ Causa ·# 1: Deficiente abastecimiento de materia prima
- ✓ Causa ·# 2: Fallos Eléctricos
- ✓ Causa ·# 3: Rotura de equipos
- ✓ Causa ·# 4: Fallos Tecnológicos (autómata)
- ✓ Causa ·# 5: Trasiego de Materias Primas
- ✓ Causa ·# 6: Falta de medios de transporte por parte de los proveedores (para suministrar la Planta)

Derivadas de estas causas, se perdieron un total de 1436 horas de trabajo desde el año 2012 hasta el 2015, valorándose en 180 días de trabajo perdidos dejándose de cumplir con la misión de esta Planta. Afectando directamente al bolsillo de los trabajadores del proceso de fabricación, por estar vinculados a un pago por resultado.

A raíz de esta situación la UEB en el año 2015 se inicia el Proyecto Inversionista de Ampliación de Capacidad de la Fábrica con el objetivo de favorecer las capacidades instaladas de almacenamiento de materia prima (que estaban conformadas solo por 4 silos).

Luego en el año 2016 con la terminación del proyecto, se contaba con el montaje de 4 nuevos silos nuevos y la construcción de 4 dovelas destinadas para el suministro de materia prima, que propiciaban el alcance de recibir todas las materias primas que le fueran suministradas a la Fábrica. Y que los niveles de almacenamiento no fueran una limitante en el proceso para dar cumplimiento a los planes de producción (que siempre fueron afectados por el insuficiente abastecimiento de insumos, y los niveles de capacidad), como ocurrió en períodos anteriores, como se muestra en la **figura 2.15**

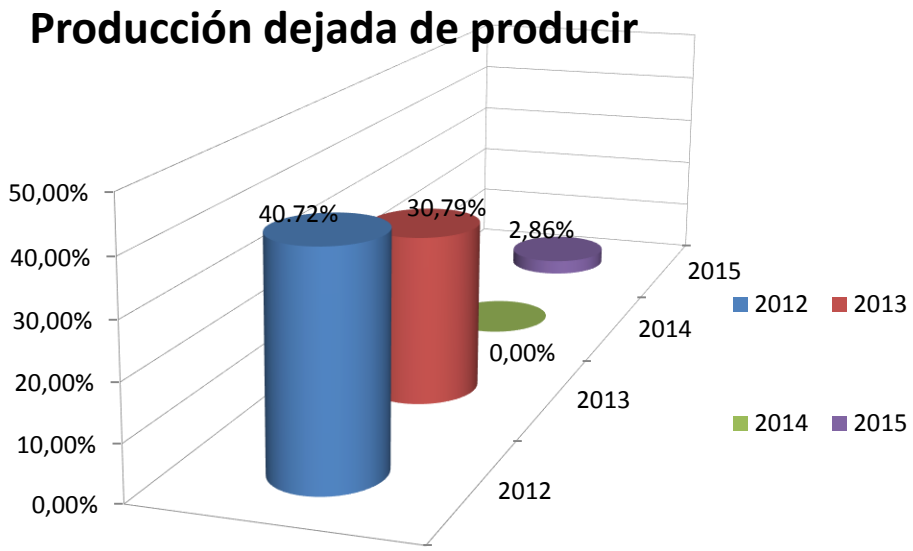


Figura 2.15: Producción incumplida en períodos anteriores**. Fuente:** Elaboración propia.

2.2.1. Análisis del comportamiento de los indicadores Plan, Real, Ventas, Materia Primas en el 2016.

Para mostrar la situación que se presentó en dicho período el proceso productivo se hace un análisis de: planes de producción, producción obtenida, ventas realizadas. Con lo que respecta al cumplimiento de los planes productivos, se sobrecumple el plan, pero no obstante el plan de ventas se incumple, dado que de un plan de **4841,90** toneladas planificadas se vendieron **4191 ,86** toneladas, dejándose entregar 650.05 toneladas, cumpliendo el plan de ventas a un **86,6 %,** por lo que es evidente que existe un desaprovechamiento de la capacidad productiva, descoordinación de los recursos del plan y de los regímenes de trabajo, como se muestra en la **figura 2.16**

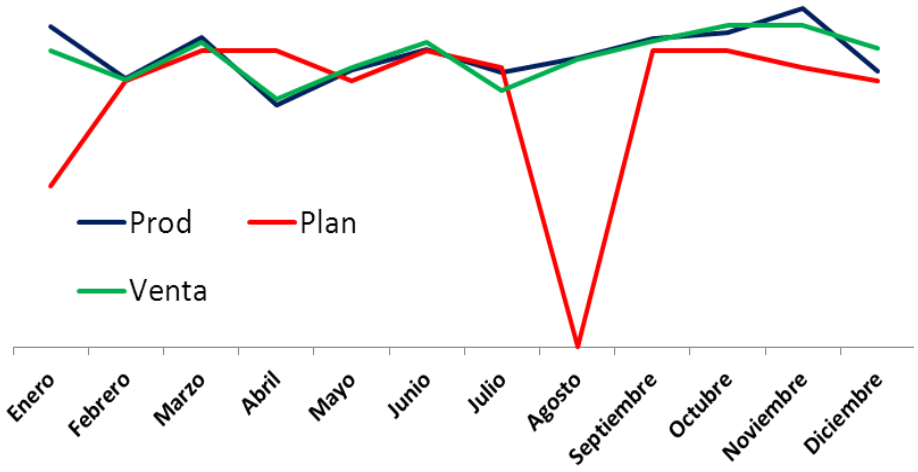


Figura 2.16: Comportamiento del Plan de producción y Real producido, Ventas en el 2016. **Fuente:** Elaboración propia.

Del comportamiento del indicador ventas a clientes se puede plantear que este se muestra afectado, por un incumplimiento, basado en la descoordinación con las entregas a clientes, donde se refleja muy claramente que si hay pedidos entregados incompletos, que evidencian que hay clientes con los cuales se está sobrecumpliendo, y otros a los que no se les hace entrega en todo el año, y se hace muy notable que con el cliente que mejor se cumple es TECNOÁZUCAR ,dado por ser el proveedor de la Fábrica, y ser empresa comercializadora del producto, como se muestra en las siguientes **figura 2.17** y **figura 2.18**

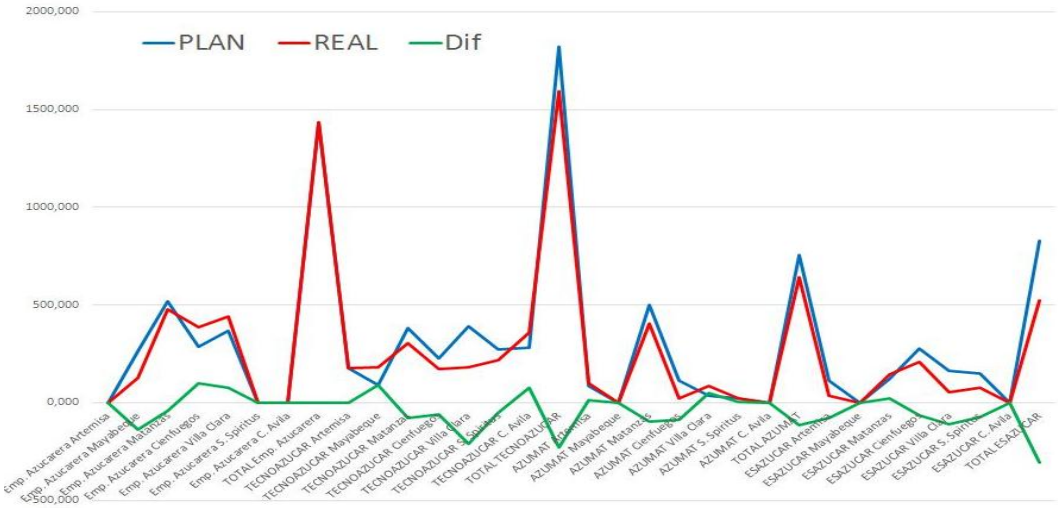


Figura 2.17: Comportamiento del Plan y Real de entregas a clientes 2016. **Fuente:** Elaboración propia.

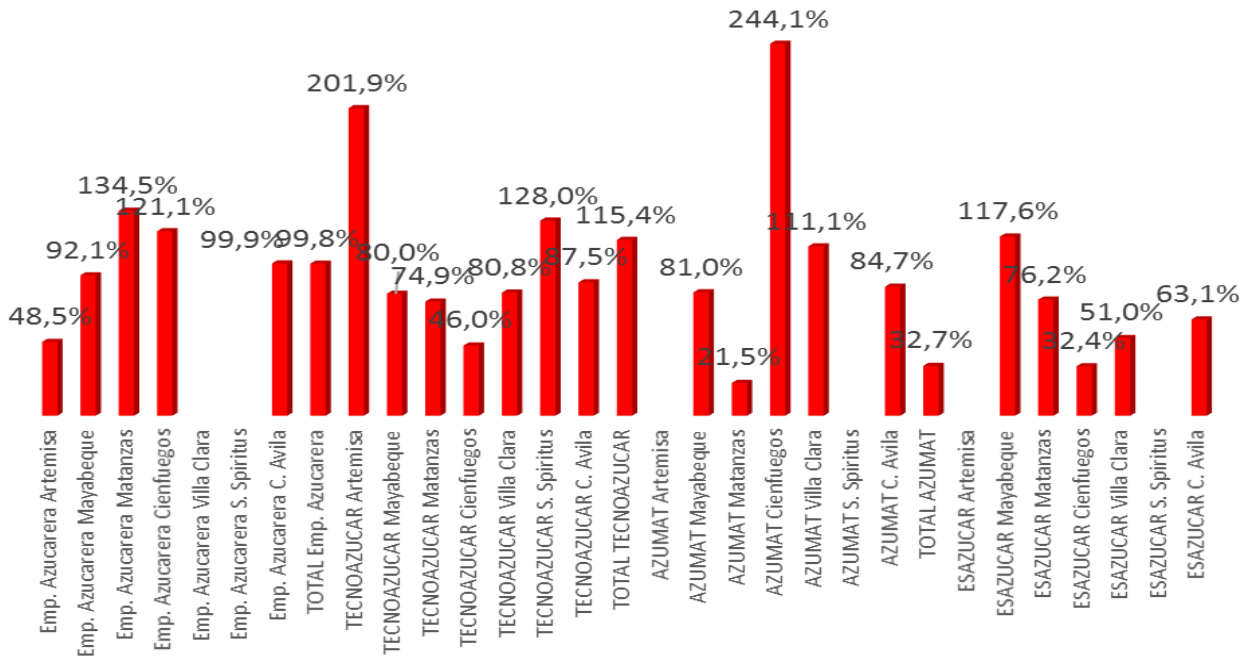


Figura 2.18: Porcentaje de cumplimiento Plan de entregas por cliente 2016. **Fuente:** Elaboración propia.

Todos estos comportamientos variables de los indicadores producción y ventas fueron dados por el flujo inestable, descoordinado de materia prima, que se observa en la **figura 2.19**

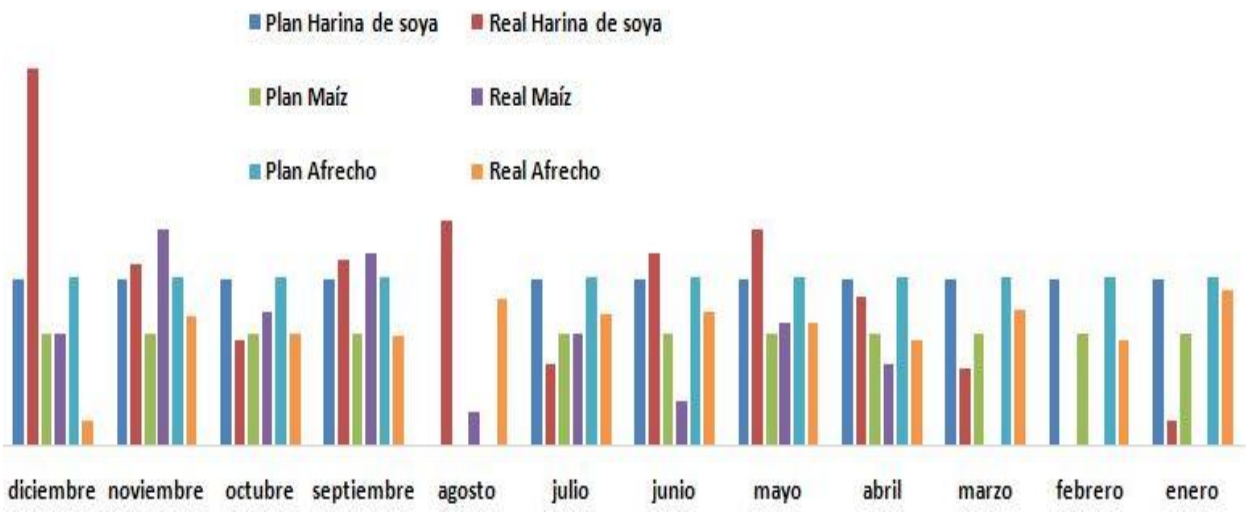


Figura 2.19: Comportamiento de entregas de materia prima en el 2016. **Fuente:** Elaboración propia.

Es muy importante resaltar, el comportamiento entre plan y real de insumos, existe un déficit de afrecho en todos los meses, aunque la soya y el maíz en algunos meses muestran incumplimiento

en las entregas, que propician el empleo de fórmulas que contengan un índice de consumo de afrecho y maíz superior, que en fórmulas donde se utiliza un mayor porcentaje de harina de soya. Es conocido por expertos del tema que la fórmula de piensos más demandada es la compuesta por grandes porcentajes de soya, la cual potencia al alimento un número de calorías y vitaminas muy favorable para la dieta del cerdo.

Este comportamiento desfavorable por parte de los proveedores esta dado porque estos, dependen de que las materias primas que en su mayoría son importadas aborden a puerto en el tiempo destinado, pero como ha sucedido en muchas ocasiones este proceso tarda, por determinadas causas. Pero no siendo está la única causa de la demora para el alcance de materia prima de la Planta, también se presentan dificultades por necesidades de transportación, que presenta el principal suministrador (UEB TECNOÁZUCAR Cienfuegos) que no posee transporte propio. Y este servicio es contratado a terceras unidades como es el caso de UDECAM, TRANSMET, ETAP, que ocasionan una inestabilidad con el tema transportación. Y que de modo general influyen en el cumplimiento de los planes de producción y ventas.

2.2.2. Análisis del comportamiento de los indicadores Plan, Real, Ventas, Materia Primas en períodos anteriores

Por otra parte, el comportamiento de los planes de producción y la producción realizada, ventas y entradas de materia prima en períodos anteriores hasta los primeros cuatro meses del año 2017, evidencian que el proceso es inestable y variable y que se presenta una tendencia negativa, que no permite el buen funcionamiento de los pedidos realizados por los clientes, como se muestra en las **figuras 2.20, 2.21, 2.22.**

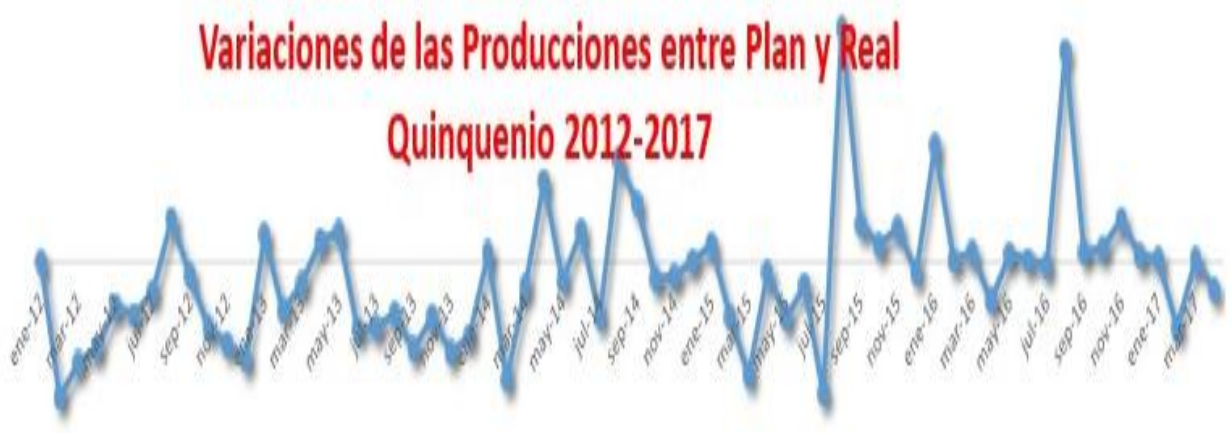


Figura 2.20: Variaciones de las producciones entre Plan y Real desde 2012-2017. **Fuente:** Elaboración propia.

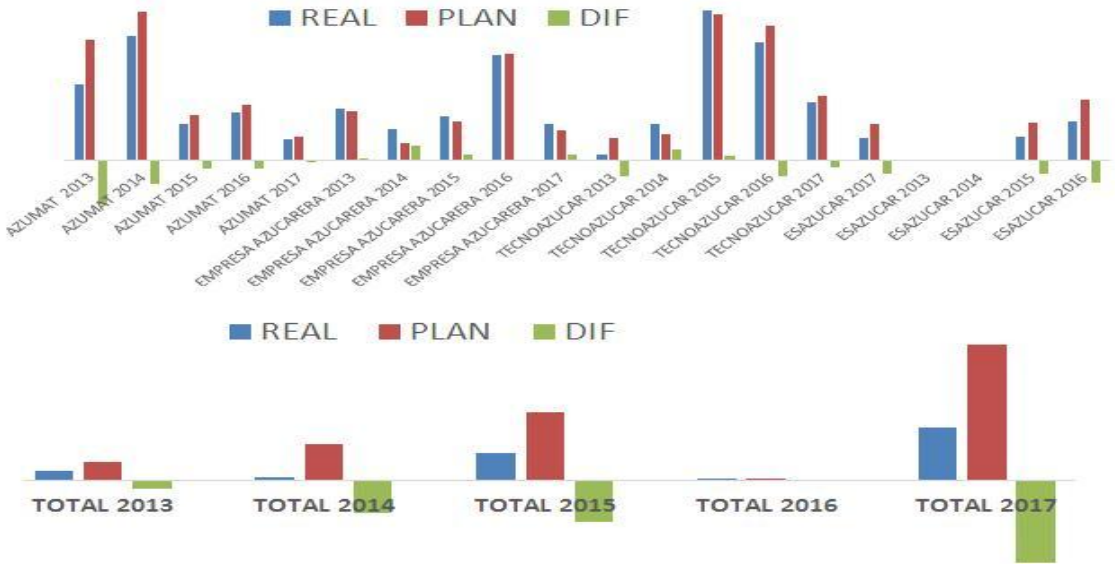


Figura 2.21: Comportamiento de las Ventas por clientes entre Plan y Real y su Diferencia desde 2013-2017. **Fuente:** Elaboración propia.

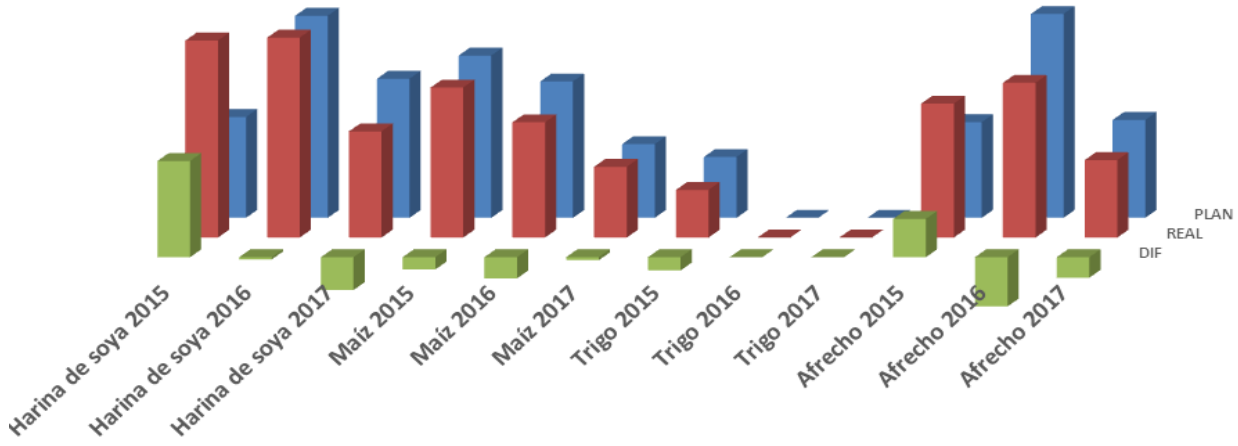


Figura 2.22: Comportamiento del flujo de Materia Prima (Plan, Real, Diferencia) desde 2015-2017. **Fuente:** Elaboración propia.

Los comportamientos de estos indicadores muestran que existen problemas con el proceso de contratación y coordinación con los proveedores donde incluso en meses que no estaba previsto el suministro, se ha abastecido. Que hace evidente que no se está brindando la materia prima que se necesita para producir en el tiempo planificado. Y consecuentemente esto afecta al animal, en cuanto a su nivel de crecimiento para una determinada etapa del ciclo de vida.

A pesar que en los últimos dos años se han aplicado mejoras para incrementar capacidades productivas, se mantienen los incumplimientos en las producciones totales de pienso

evidenciando un bajo nivel de coordinación e integración en la gestión, y la necesidad de utilizar un enfoque de cadena suministro.

Que hace necesario comprobar la proyección futura de los indicadores Plan y Real para evaluar y organizar los elementos fundamentales del proceso para que no fallen en próximos períodos.

2.2.3. Análisis Preventivo y Prospectivo de indicadores del Proceso

El análisis preventivo y prospectivo del comportamiento del proceso se basa en considerar la serie de datos de un indicador como una serie cronológica y realizar los análisis pertinentes para estudiar su comportamiento hasta la fecha y cuál serían sus resultados futuros más probables. Esto se realiza partiendo de analizar cuál es la tendencia histórica que presenta el indicador e incluso proyectar su pronóstico para los próximos períodos planificados. Para desarrollar este análisis el primer paso consiste en probar si los datos pueden considerarse como una serie cronológica o no, para realizar dicha prueba a falta de programa especializado, se ha tomado el programa STATGRAPHICS Centurión XV. En este paquete de programas especializado se pueden utilizar varias opciones diferentes, pero para el análisis en cuestión se propone la opción el Método de Series de Tiempo Descriptivos, la cual da posibilidad de aplicar las pruebas siguientes:

1.	2.	3.
Prueba para Aleatoriedad;	La Función Parcial de Autocorrelación;	Periodograma Integrado

El cuadro de **Pruebas para Aleatoriedad** muestra los resultados de pruebas adicionales realizadas para determinar si o no la serie de tiempo es puramente aleatoria: Se realizan tres pruebas: 1. Corridas arriba y debajo de la mediana: calcula el número de veces que la serie va arriba o debajo de su mediana. Este número es comparado con el valor esperado para una serie de tiempo aleatoria. Pequeños P-values (menos que 0.05 si se opera en un nivel de significancia de 5%) indican que la serie de tiempo no es puramente aleatoria. 2. Corridas arriba y abajo: calcula el número de veces que la serie sube y baja. Este número se compara con el valor esperado para una serie de tiempo aleatoria. Una serie con fuerte oscilación, tal como los datos del tráfico, es muy probable de mostrar significativamente menos corridas que las esperadas. Pequeños P-values indican que la serie de tiempo no es puramente aleatoria. 3. Prueba de Box-Pierce: construye una prueba estadística basada en las primeras k autocorrelaciones muestrales al calcular. Este estadístico se compara con una distribución chicuadrada con k grados de libertad. Como con las otras dos pruebas, pequeños P-values indican que la serie de tiempo no es puramente aleatoria. Las tres pruebas sirven para determinar si una serie de datos es una secuencia aleatoria de números, o no. Una serie de tiempo de números aleatorios a menudo es llamada ruido blanco ya que contiene una contribución igual a varias frecuencias. Puesto que las

tres pruebas son sensibles a diferentes tipos de desviaciones de un comportamiento aleatorio, el no pasar cualquiera sugiere que la serie de tiempo pudiera no ser completamente aleatoria.

La **Función Parcial de Autocorrelación** gráfica las autocorrelaciones parciales muestrales y los límites de probabilidad. Si las barras que se extienden más allá de los límites superior o inferior corresponden a autocorrelaciones parciales significativas. Es decir, para comprobar si la lista de valores puede ser tratada como una serie debe al menos un coeficiente sobrepasar la línea punteada del gráfico y así aceptar la secuencia de datos que se está analizando, como se muestra en la figura

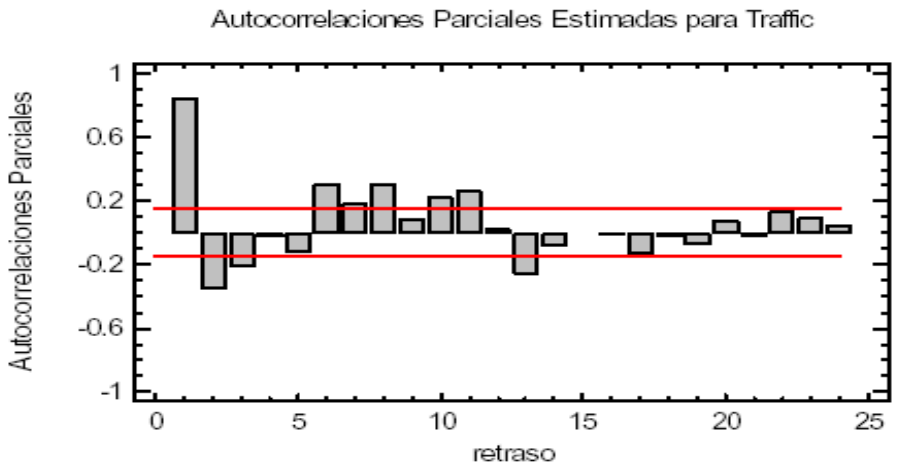


Figura 2.23: Grafica ejemplo de la Función Parcial de Autocorrelación para una serie. **Fuente:** Programa STATGRAPHICS Centurión XV.

El Periodograma Integrado muestra las sumas acumuladas de las ordenadas del periodograma divididas entre la suma de las ordenadas de todas las frecuencias de Fourier. Se incluye una línea diagonal sobre la gráfica junto con bandas de Kolmogorov de 95% y 99%. Si la serie de tiempo es puramente aleatoria, el periodograma integrado debería caer dentro de esas bandas el 95% y 99% del tiempo. Para los datos del ejemplo mostrado en la **figura 2.24**, es seguro concluir que los datos no forman una serie de tiempo aleatoria.

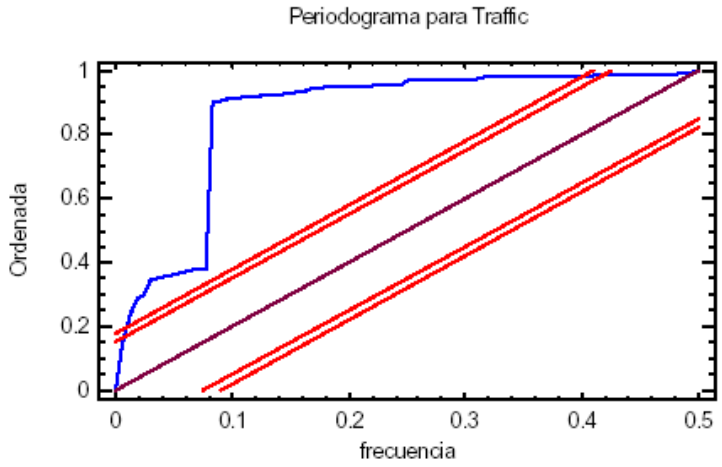


Figura 2.24: Gráfica ejemplo de un Periodograma Integrado. **Fuente:** Programa STATGRAPHICS Centurión XV.

Estas pruebas fueron realizadas en los dos indicadores seleccionados desde el epígrafe anterior. En las pruebas para las rachas se estima la probabilidad de rechazo de la hipótesis de diferencias no significativas y probar que la secuencia de datos es una serie. El valor del error deseado para esta probabilidad debe ser **menor que 0,05**. Luego de aplicadas estas pruebas se obtuvo que en algunos de los casos no se muestran resultados completamente satisfactorios, lo que indica que la serie de datos analizada puede **no ser completamente aleatoria**, como se muestra en la **figura 2.25 y figura 2.26**

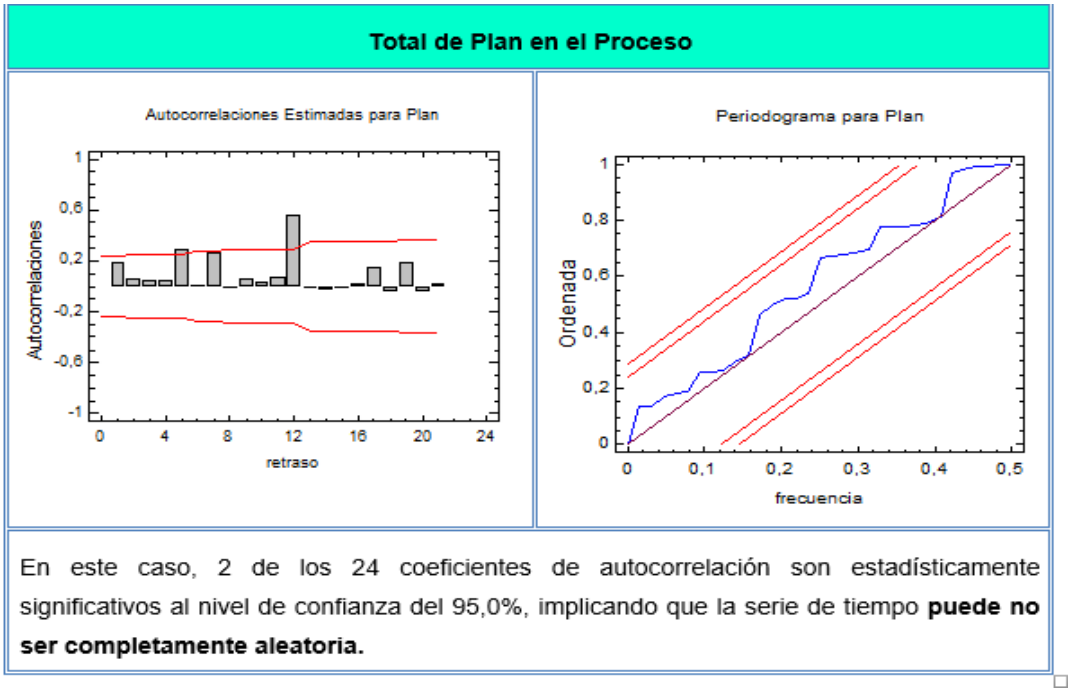


Figura 2.25: Resultados de las pruebas aplicadas a las variables relacionadas con el indicador de Total de Plan en el proceso**. Fuente:** Elaboración propia.

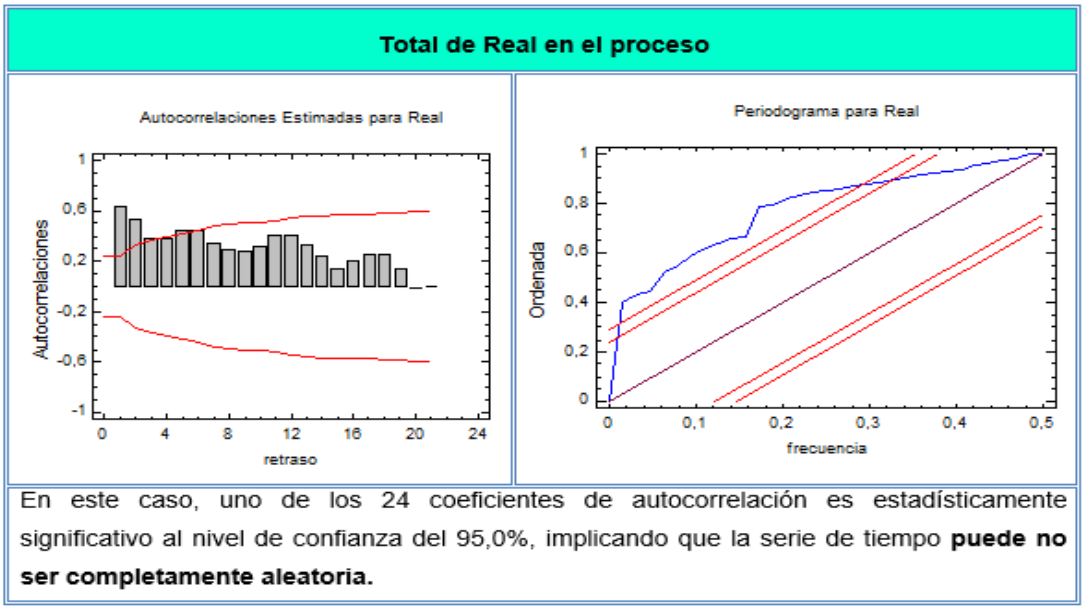


Figura 2.26: Resultados de las pruebas aplicadas a las variables relacionadas con el indicador de Total de Real en el proceso. **Fuente:** Elaboración propia.

Además, se aplicó la Prueba de Aleatoriedad en los mismos indicadores y en las tres pruebas para las rachas a través de las cuales se estiman la probabilidad de rechazo de la hipótesis de diferencias no significativas y probar que la secuencia de datos es una serie, el valor del Error Deseado para esta probabilidad debe ser menor que 0,05. Los resultados para los 5 indicadores en las tres pruebas son sensibles a diferentes tipos de desviaciones de un comportamiento aleatorio, por tanto, el no pasar cualquiera sugiere que las series de tiempo pudieran ser completamente aleatorias. **(Ver Anexo 8)**

Después de comprobar que las series de datos de los indicadores pueden ser considerados como series cronológicas se pueden establecer los pronósticos de los comportamientos para futuros períodos.

Si se establecen los pronósticos con estos indicadores utilizando los métodos estadísticos conocidos y muy simples de implementar y aprender en cualquier empresa, para identificar el modelo correspondiente a la serie de datos se pueden prever los comportamientos futuros y establecer las acciones, de gestión y control, correctivas correspondientes en cada caso.

Para realizar los pronósticos se utiliza la opción Pronósticos en el programa STATGRAPHICS Centurión XV, y se selecciona la posibilidad Modelo Definido por el Usuario, del cual se obtienen la Comparación de Modelos para ver cual se ajusta más a la serie de datos, el Gráfico de

Autocorrelaciones de Residuos y Gráfico de Secuencia en Tiempo, entre otros resultados que brindan una completa información sobre los resultados alcanzados.

Estos resultados se correlacionan con el análisis, mediante los cuales se puede prevenir un comportamiento futuro a partir del comportamiento histórico que ha tenido cada indicador durante el desempeño del proceso en el período analizado. Además, se obtiene la ecuación propuesta para realizar dichas estimaciones por cada indicador, como se muestra en la **figura 2.27**

De la misma forma se pueden establecer los pronósticos de estos indicadores utilizando métodos estadísticos conocidos y muy simples de implementar y aprender en cualquier empresa. Tal es el caso de la Regresión Lineal para identificar el modelo correspondiente a la serie y realizar los pronósticos para prever comportamientos futuros y establecer las acciones correctivas correspondientes en cada caso**. (Ver Anexo 9)**

En este proceso es importante monitorear los indicadores e identificar aquellas causas que provocan estas variaciones. Además, que las decisiones y acciones que se emprendan como consecuencia de los valores que presentan los indicadores se basen, por un lado, en el conocimiento preciso de la tendencia que el valor del indicador muestra y en el conocimiento específico de las condiciones y factores que afectan el comportamiento de dicha variable objeto de observación.

Para identificar las causas de los comportamientos desarrollados de estos indicadores es imprescindible el conocimiento sistémico del proceso y sus operaciones, así como los procedimientos de trabajo empleados y las relaciones entre las entradas y salidas que se producen en el mismo, así como de toda su documentación técnica normada.

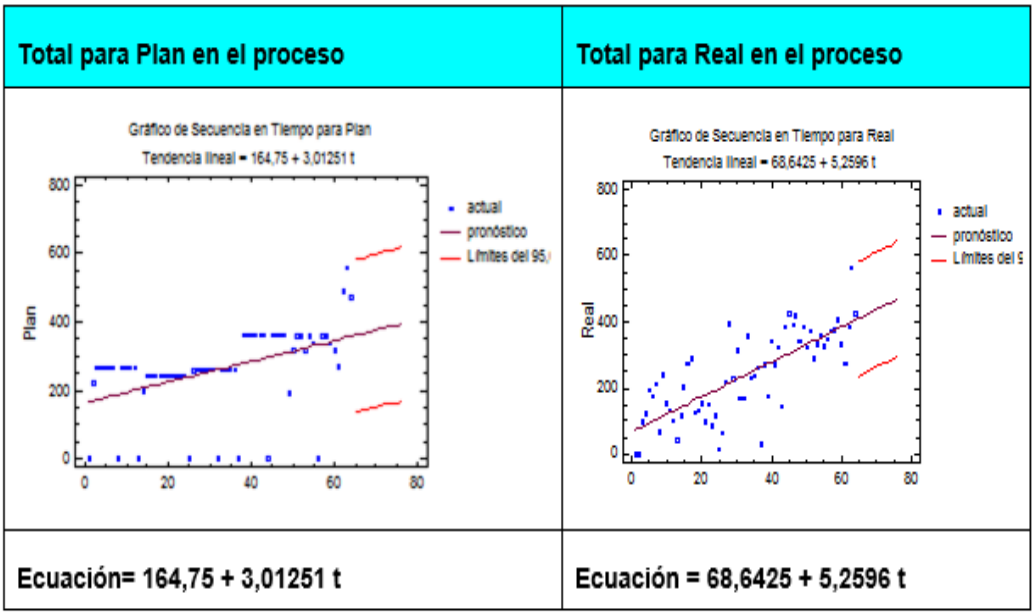


Figura 2.27: Pronósticos del comportamiento de los Indicadores seleccionados en el proceso. **Fuente:** Elaboración propia.

De los pronósticos de ambos indicadores se puede observar tienen una tendencia a incrementar en los períodos futuros, lo que evidencia la necesidad que el proceso alcance un mayor nivel integración y coordinación con los proveedores y clientes, y un mejor aprovechamiento de las capacidades, basado en el logro de una mejora en la gestión de la cadena de suministro. Y para ello se hace necesario realizar un método de expertos para identificar y conocer con detalle los aspectos o causas fundamentales, que hoy están afectando el desempeño del proceso.

2.3. Determinación de las causas que inciden en el proceso de producción de piensos.

Además del diagnóstico de la situación actual realizado en el epígrafe anterior, se utilizó un método de expertos para identificar por experiencia y conocimientos del proceso cuales pueden ser otras de las causas que inciden en las paradas que se producen en la fábrica de piensos. Y para la aplicación de este método se reúne al Consejo de Dirección y el Comité de Expertos, que participaran en una tormenta de ideas y se las explicará las características de esta técnica.

Para identificar los expertos que van a participar se aplica el método Consulta a Expertos (Delphi) versión 1.0

Este método requiere de un número mínimo de expertos para desarrollar este procedimiento.

2.3.1. Determinación del número de mínimo de expertos.

Para la selección del número mínimo de expertos se usó la fórmula siguiente:

$$\boldsymbol{M = p(1-p)k/i^2}$$

Donde (i) es el nivel de precisión alcanzado, se recomienda entre 0,14 y 0,5, (p) es la proporción estimada del error y (k), una constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza (1-α), sus respectivos valores se muestran en la siguiente **tabla 2.6**

1-α	k
99	6,65
95	3,84
90	2,67

Tabla 2.6: Valores de la constante k. **Fuente: Elaboración** propia a partir de (Wilfredo Francisco Martín, 2006)

Tomando un error del 10% para un nivel de confianza del 95% y un valor de (i) de 0,2 se calculan los expertos.

Sustituyendo valores en la ecuación

M= (0,09 *3,84) / 0,04

= 8.64 ≈ 9

La cantidad mínima de expertos necesarios resulto ser de 9.

2.3.2. Selección de los expertos.

Ya calculado el número mínimo de expertos necesarios se pasa a la selección de los mismos:

Para la selección de los expertos es necesario conocer la autoevaluación de los niveles de conocimientos o información de los encuestados.

En el **anexo 10** se muestra la tabla de autoevaluación de conocimientos e información de los encuestados para la selección de los expertos, también se pueden ver los niveles de conocimientos e información que a criterio propio tienen los encuestados sobre el tema investigado.

Leyenda:

Consejo de Dirección
Abel Hernández I
Juan C Durán II
Dialis Placeres III
Miguel A Núñez IV
Antonio Fernández V
Tatiana Rodríguez VI
Argelia Gutiérrez VII
Amalia Matilla VIII
Yulier Placeres IX

Comité de expertos
Armando Navarro X
Miguel E Núñez XI
Wualberto González XII
Doviel González XIII

En el **anexo 11** se puede ver la página Autoevaluación del nivel de conocimiento del software Consulta a Expertos.

Cálculo del coeficiente de expertos

Este valor se calcula mediante la fórmula:

$$\boldsymbol{Kc = n * 0.1}$$

Kc = Cálculo del Coeficiente de Conocimiento o Información

n = Autoevaluación por los posibles expertos de sus niveles de conocimiento o información

El valor (0.1) es una constante.

El cálculo realizado quedo resulto como se muestra en la siguiente **tabla.**

Expertos	Coeficiente del Conocimiento (Kc)
I	1
II	1
III	0,9
IV	1
V	0,6
VI	0,8
VII	0,9
VIII	0,8
IX	0,8
X	0,5
XI	0,7
XII	0,7
XIII	0,9

Tabla 2.6: Resultados del Cálculo del coeficiente de expertos. **Fuente:** Elaboración propia.

En el **anexo 12** se muestra la tabla autovaloración del nivel de argumentación de los encuestados, datos que se introducen en el Software Consulta a Expertos para determinar el grado de competencias de los posibles expertos.

Se decide considerar como expertos a los que tienen grados de competencias (K) altos por lo que de los trece (13) iniciales solo se escogieron (9), quedando eliminados Antonio Fernández, Armando Navarro, Miguel E Núñez, Wualberto González ,por haber quedado con un valor de K < 0,8 el que se consideran medios.

Se escogen los compañeros con alto grado de competencias por ser los que tienen mayores conocimientos y pueden aportar mejores soluciones a los problemas**. (Ver tabla 2.7)**

En **anexo 13** se muestra la página del software Consuta a Expertos, Nivel de argumentación de los encuestados.

Expertos Seleccionados
Abel Hernández I
Juan C Durán II
Dialis Placeres III
Miguel A Núñez IV
Tatiana Rodríguez VI
Argelia Gutiérrez VII
Amalia Matilla VIII
Yulier Placeres IX
Doviel González XIII

Tabla 2.7: Expertos seleccionados. **Fuente:** Elaboración propia.

2.3.3. Puesta en marcha la tormenta de ideas

Mediante esta técnica de recopilación de información los expertos elegidos anteriormente pueden identificar las causas que ocasionan las paradas en el proceso de producción de piensos. De esta forma posteriormente, se pueden proponer soluciones luego de un análisis más profundo de cada causa que se identifique.

Los resultados obtenidos en la tormenta de ideas son los siguientes:

Causas de las paradas en el proceso de producción de piensos.

Causas raíz o primarias

- ✓ Causa 1: Deficiente abastecimiento de materia prima +
- ✓ Causa 2: Fallos Eléctricos
- ✓ Causa 3: Rotura de equipos+
- ✓ Causa 4: Fallos Tecnológicos (autómata)+
- ✓ Causa 5: Trasiego de Materias Primas+
- ✓ Causa 6: Falta de medios de transporte por parte de los proveedores (para suministrar la Planta).

Luego de determinar mediante una tormenta de ideas cuales son las causas que están incidiendo en el problema en las paradas en el proceso de fabricación, se les da a los expertos ya seleccionados anteriormente, la tarea de evaluar cada una, para determinar cuál(s) de las mismas son las que afectan con mayor rigor el buen funcionamiento de este proceso y así elaborar un plan de acciones que mitiguen los efectos de las deficiencias encontradas, para ello se usa el software Consulta a Expertos.

Se toman como expertos para evaluar las causas, aquellos que fueron seleccionados para participar en la tormenta de ideas, por ser las personas que tienen mayores conocimientos sobre el problema en cuestión.

2.3.4. Evaluación de las causas

En el primer paso, se desea que los expertos evalúen individualmente cada causa, y para ello se utiliza una planilla que se le entrega a cada uno con los aspectos a evaluar, los rangos de evaluación son los siguientes mostradas en la **tabla 2.8**

Muy Adecuado
Bastante Adecuado
Adecuado
Poco Adecuado
Inadecuado

Tabla 2.8: Rangos de evaluación. **Fuente:** Elaboración propia.

Después de obtenido los datos, estos se introducen en el software Consulta a Expertos y se va siguiendo la secuencia del programa, dando como resultado la evaluación de las causas.

Producto de la primera ronda de evaluaciones se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la siguiente **tabla:**

Muy Adecuado	1;3
Bastante Adecuado	4;5;6
Adecuado	2
Poco Adecuado	
Inadecuado	

Tabla 2.9: Resultados de la primera ronda. **Fuente:** Elaboración propia.

Los resultados arrojaron que la causa más importante fue la uno, por ser primordial para el desempeño del flujo productivo de la planta, y pone en riesgo el cumplimiento de los planes de producción.

En **anexo 14** se muestra la tabla, Evaluación de las causas (primera ronda).

A modo de definir el nivel de acuerdo entre los expertos a la hora de evaluar las causas y para otorgar mayor autenticidad al estudio, se auxilian en el estadigrafo de Kendall o como se conoce popularmente, Coeficiente de Concordancia de Kendall (W), el cual es una herramienta muy útil para conocer la correlación entre las opiniones de los expertos en situaciones iguales o similares a la que se analiza. Este coeficiente se mide en base a (1) lo que significa una concordancia total entre las opiniones de los expertos, siendo (0) un desacuerdo total de opiniones. Se considera

un valor de W = 0,5 como un equilibrio entre los jueces, tratando siempre de lograr valores cercanos o igual a (1).

Analizados los datos expuestos por los expertos en la 1ra Ronda el W = 0,794 lo cual demuestra que hay una paridad de opiniones muy favorable entre los expertos, validando así la confiabilidad del análisis realizado.

En **anexo 15** se exhibe la tabla Correlación entre los expertos (primera ronda).

En **anexo 16,** página del Consulta a Expertos, Valoración de las causas.

En **anexo 17** se muestran los cálculos Coeficiente de Kendall realizados en el software SPSS versión 23.0

2.4. Diagnóstico con enfoque logístico de la Fábrica de Piensos.

Para la realización del diagnóstico se utilizaron 2 encuestas elaboradas por los profesores del Laboratorio de Logística y Gestión de la Procesos de la CUJAE que se encuentran en el (Martha I. Gómez Acosta, 2015) , y que se muestra en la **figura 2.28**, ambas permiten realizar la evaluación del Modelo en las empresas, el procesamiento de la evaluación dada por cada experto seleccionado (en el epígrafe anterior) a cada una de las características del Modelo y a partir de ahí determinar las principales debilidades y fortalezas de la cadena como base de la definición de una estrategia de desarrollo.

La evaluación del nivel de la cadena de suministro debe ser sistemática como forma de controlar la efectividad de la estrategia trazada.

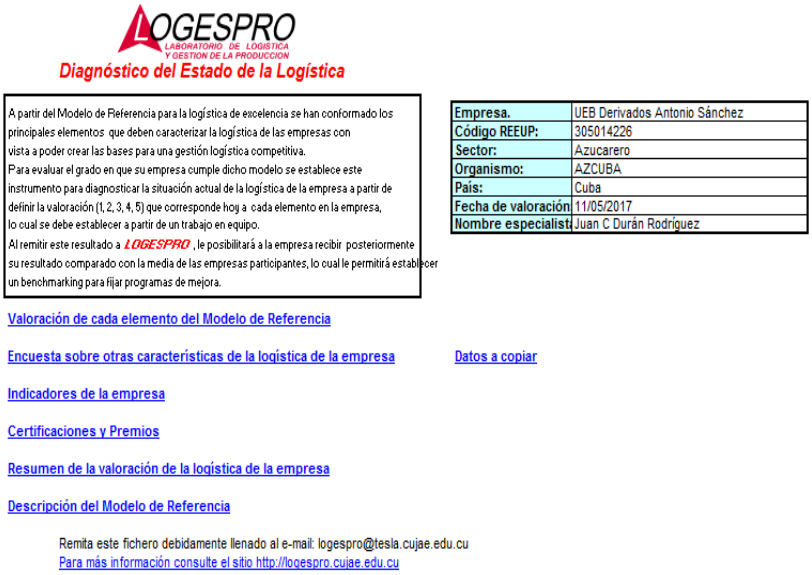


Figura 2.28: Herramienta para la evaluación del Modelo de Referencia de las Redes de Valor. **Fuente:** Acevedo Suarez, J.A; López Joy T., &Gómez Acosta, M. I (2015).

A partir del desarrollo de la primera encuesta en el proceso objeto de estudio se desea conocer si la Red de Valor posee las características principales para la aplicación del Modelo de Referencia de las empresas cubanas, que se muestra en la **figura 2.29**

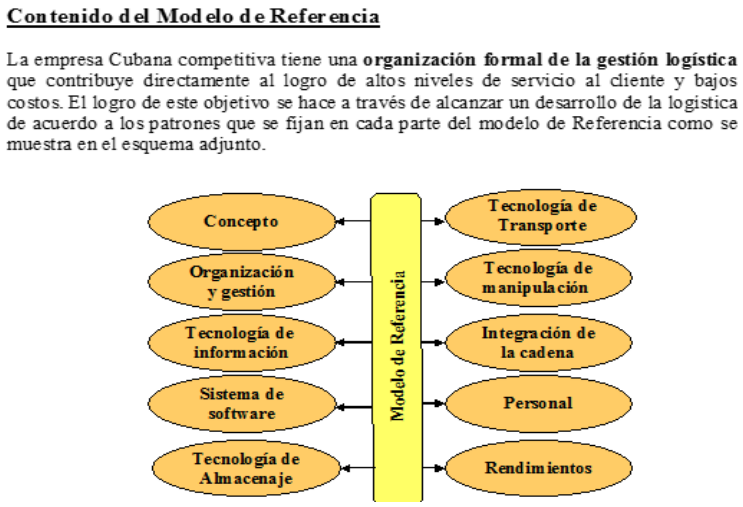


Figura 2.29: Herramienta para la evaluación del Modelo de Referencia de las Redes de Valor. **Fuente:** Acevedo Suarez, J.A; López Joy T., &Gómez Acosta, M. I (2015).

Para dar respuesta a la encuesta se tomaron las siguientes puntuaciones:

Puntuación otorgada: Cada pregunta se valora con una puntuación entre 1 y 5, admitiéndose sólo números enteros.
(1) Muy mal / muy bajo / baja aplicación / no existente / muy poco
(5) Excelente / muy alto / muy elevada aplicación / existente / mucho

Con la aplicación de la encuesta al centro objeto de estudio de la investigación, se obtuvieron los siguientes resultados que se observan en la **figura 2.30**

Puntuación de la empresa por cada módulo

Módulo	Parte del Modelo de Referencia	Valor	Calificación del nivel de la logística	Comparación con la media de la muestra total
1	Concepto logístico en la empresa	1	Muy Mal	Inferior a la media
2	Organización y gestión	1	Muy Mal	Inferior a la media
3	Tecnología de la información	3	Mal	Inferior a la media
4	Sistema de software	2	Mal	Inferior a la media
5	Tecnología de almacenaje	3	Mal	Inferior a la media
6	Tecnología del transporte interno	2	Mal	Inferior a la media
7	Tecnología del transporte externo	2	Mal	Inferior a la media
8	Tecnología de manipulación	2	Mal	Inferior a la media
9	Integración de la cadena de suministr	1	Muy Mal	Inferior a la media
10	Personal	2	Mal	Inferior a la media
11	Rendimientos logísticos	1	Muy Mal	Inferior a la media
12	Barreras	2	Mal	Inferior a la media
13	Logística Reversa	2	Mal	Inferior a la media
	Valoración total	**1,802573529**	**Mal**	**Inferior a la media**

Principales indicadores

Rotación de inventarios	rotaciones/año	#¡VALOR!
Nivel de servicio al cliente	%	0,0
Nivel de servicio de los proveedores	%	0,0

Figura 2.30: Resultados Obtenidos a partir de la herramienta para la evaluación del Modelo de Referencia de las Redes de Valor. **Fuente:** Acevedo Suarez, J.A; López Joy T., &Gómez Acosta, M. I (2015).

Los resultados alcanzados en la encuesta por los expertos demuestran que la Fábrica se encuentra con un estado de la Logística evaluado de Mal, por lo que en efecto no se aplica la misma. Siendo muy necesario incorporar los conceptos asociados al trabajo como cadenas de suministro como punto de partida para la planificación. Además, la identificación de las cadenas de suministro constituye el paso inicial para conocer cuáles son los elementos de coordinación a tener en cuenta en la planificación de cada sistema.

Con relación a la aplicación del concepto de Logística en la Planta, se evidencia un comportamiento desfavorable, el cual está motivado fundamentalmente por la no existencia de un programa de mejoramiento de los procesos logísticos, así como la falta de autonomía de los mismos. Además, en este aspecto se manifiesta que la Fábrica no aplica la Ingeniería o análisis de valor, no mide el nivel de servicio a los clientes, ni evalúa la necesidad de hacer cambios radicales en el funcionamiento de sus procesos logísticos. A pesar de esto no se gestionan sus planes con un enfoque logístico, ni tampoco aplican el costo basado en las actividades y no se tienen los requisitos de calidad definidos en los procesos logísticos.

En cuanto al indicador organización y gestión de la logística se alcanzó una evaluación de mal, está fundamentada en él, no desarrollo en la Planta de estudios relacionados sobre los pronósticos de demanda y estudio de los clientes, basados en la gestión de los futuros comportamientos. Para ello es imprescindible conocer que causa interrumpe este proceso, para contrarrestar sus daños.

No está definido la cantidad de personal, de acuerdo a niveles de disponibilidad, habilidades y conocimientos que contribuyan mediante una capacitación, sobre el por qué la necesidad estratégica de conseguir una mejora del sistema logístico de la Fábrica, se hace difícil conocer la tendencia futura de este proceso.

Por otra parte, se hace evidente que hay que elevar la gestión de los pedidos, disminuyendo el grado de descentralización de los servicios logísticos. A través de un mejoramiento en la estructura de dirección innovadora, basado en un mejor desempeño de los servicios al cliente.

La utilización de la tecnología de la información, no se explota al máximo, esto se ha complementado en el negativo desarrollo de la integración de la información de la Planta, al no ser compartida esta desde niveles bajos a superiores, se propicia el no aseguramiento de la información sobre desviaciones en el proceso.

En la planta para la mejora de sus actividades, no se ha implementado el uso de un sistema de software que facilite el nivel de integración de los sistemas de gestión, donde los ejecutivos y técnicos puedan dominar, y emplear el uso de sistemas de información standard, como soporte para el mejoramiento en las decisiones logísticas, tanta importancia posee emplear un sistema de software que sirve de partida para adentrarse en buenas prácticas para la gestión de cadenas.

Con respecto a la tecnología de almacenaje empleada la Planta, se explota el área de almacenaje muy poco con respecto a los niveles de altura, dado que la mecanización en las operaciones del almacén es muy baja, muy influenciado por las insuficientes habilidades y conocimientos del personal en la gestión y operación del almacenaje. En esta tecnología no se emplea el código de barras, además es deficiente el nivel de rotación de los inventarios, aunque hasta la fecha no se registran pérdidas, deterioros, mermas, extravíos, obsolescencia.

En cambio el proceso de despacho y entrega de los pedidos hay buenos niveles de agilidad y rapidez, por lo que los clientes se sienten satisfechos.

En cuanto a la relación de la tecnología de transporte interno , los expertos la evaluaron de mal, basándose en que se utilizan medios de transporte con un estado técnico desfavorable, por tener muchos años en explotación, por lo que las manipulaciones de cargas se hacen más engorrosas, aunque es imprescindible destacar que no hay presencia de pérdidas, deterioros, contaminación, etc., por parte de los suministradores, y que no han ocurrido accidentes esto evidencia la necesidad de cambios de los medios de transporte interno.

El transporte externo se pronuncia de manera desfavorable a los principios de la gestión por la no, autonomía del sistema de gestión del transporte externo, este es controlado a través de servicios de terceras entidades, provocando que la frecuencia que la frecuencia de suministro sea baja, inestable y que no se entreguen los pedidos en el tiempo acordado. Dado que el

personal que controla y gestiona, opera estas operaciones no cuentan con un grado de habilidades y conocimientos con respecto al tema (por no haber recibido una capacitación). No obstante, no hay evidencia de que se realicen sistemáticamente controles de planificación de las rutas y las combinaciones de recorridos, empleando la informática, por lo que existe un gran grado de descentralización en la administración de las actividades de transporte interno.

Cuando nos referimos a tecnología de manipulación el resultado fue comprendido como bajo, proporcionado por la insuficiente habilidad y conocimientos del personal que manipula estos medios (no han recibido capacitación), conllevando a interrupciones o esperas en las actividades de producción, aprovisionamiento, distribución. Por no contarse con los medios necesarios para las operaciones de manipulación.

El término integración de la cadena de suministro en la Fábrica se evalúa de muy malo, por el grado de descoordinación en las actividades gestionadas con los proveedores, clientes. Es negativa la conexión entre proveedores y clientes, no hay sistema de información entre estos. Además, hay problemas graves de con la no implementación de alianzas con los proveedores y clientes, al no utilizarse procedimientos o programas para la mejora del nivel de los planes logísticos.

Para el desarrollo de las actividades se cuenta con un personal ejecutivo y técnico con un nivel de experiencia bajo, provocando que la gestión del desempeño y manejo de las funciones del personal no sean las más adecuadas, dado que la relación de comunicación entre ejecutivos y personal es mala y no han percibido la necesidad de agregarle a la toma de decisiones mejoras para el sistema logístico.

Si nos referimos a rendimientos logísticos la calificación fue de mala, conllevado a que no hay utilización de un sistema de indicadores en Logística, ni existe evidencia de un registro permanente del sistema de indicadores, que sea fuente para el mejoramiento del proceso. Por otra parte, no se aplican técnicas para medir el nivel de servicio, tampoco se realizan encuestas, tormenta de ideas a los clientes, para poder valorar su criterio con respecto a su conformidad en relación a sus pedidos.

Se han conocido como barreras para el desarrollo de las actividades del proceso, el deficiente grado de dominio de las barreras del entorno por parte de los ejecutivos y técnicos, que no aplican estrategias para vencer las barreras del entorno, las que se pueden evaluar a través de estudios sistemáticos de tormenta de ideas para conocer como los competidores enfrentan las barreras del entorno, y así tomar medidas para accionar contra estas barreras.

La logística reversa se comporta a partir de los resultados de la encuesta de muy baja, con un comportamiento negativo en cuanto a aplicación de prácticas para producciones más

limpias(PML), cumplimiento de normas y regulaciones medio ambientales, eficiencia en el retorno de medios unitarizadores de carga, posesión de certificación otro reconocimiento ambiental, capacitación medio ambiental de los trabajadores. Estos aspectos pronuncian que la Planta no está trabajando en la reducción de los efectos medio ambientales que puede proporcionar el proceso.

La segunda encuesta se desarrolla con el objetivo de conocer si se implementa un Modelo de Referencia de las Redes de Valor, y para ello se pregunta sobre la relación de características que deben desarrollar de conjunto las empresas y entidades que forman parte de una cadena de suministro para alcanzar el concepto de Gestión Integrada de la Cadena de Suministro (GICS).

Los elementos de este Modelo son los que aparecen en la **figura 2.31**, el número entre -paréntesis identifica la cantidad de características dentro de cada elemento.

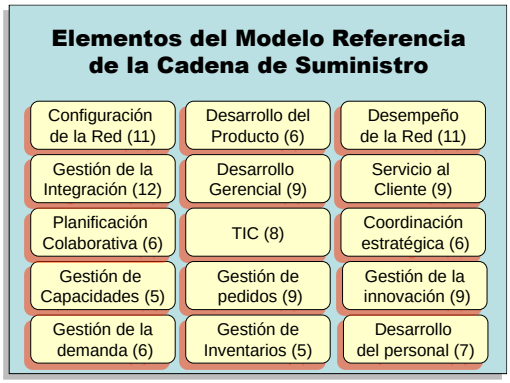


Figura 2.31: Elementos del Modelo de Referencia de la Cadena de Suministro**. Fuente:** Acevedo Suarez, J.A; López Joy T., &Gómez Acosta, M. I (2015).

Para realizar l.as valoraciones de cada característica de la encuesta se implementó la siguiente escala:

Escala para la valoración del estado de cumplimiento de cada característica:

1-Estoy totalmente en desacuerdo

2-Estoy en desacuerdo

3-Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4-Estoy de acuerdo

5 Estoy totalmente de acuerdo

A partir de la implementación de la encuesta en el proceso objeto de estudio, se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en **figura 2.32**

Resultados de la Evaluación del Modelo de Red de Valor en la empresa

UEB Derivados Antonio Sánchez

	Elemento del Modelo de Red de Valor	Promedio	Calificación	Comparación
Resumen por elemento	1.Configuración de la Red de Valor	1,55	Bajo nivel	Inferior a la Referencia
	2.Gestión de la integración	1,69	Bajo nivel	Inferior a la Referencia
	3.Planificación colaborativa	1,67	Bajo nivel	Inferior a la Referencia
	4.Gestión de capacidades	2,40	Bajo nivel	Inferior a la Referencia
	5.Gestión de la demanda	1,17	Muy mal	Inferior a la Referencia
	6.Gestión de inventarios	1,20	Muy mal	Inferior a la Referencia
	7.Gestión de pedidos	2,00	Bajo nivel	Inferior a la Referencia
	8.Tecnología de información y comunicaciones	1,38	Muy mal	Inferior a la Referencia
	9.Desarrollo gerencial	1,22	Muy mal	Inferior a la Referencia
	10.Gestión de la innovación	1,22	Muy mal	Inferior a la Referencia
	11.Coordinación estratégica	2,00	Bajo nivel	Inferior a la Referencia
	12.Servicio al cliente	1,11	Muy mal	Inferior a la Referencia
	13.Desarrollo del personal	2,00	Bajo nivel	Inferior a la Referencia
	14.Desempeño de la Red de Valor	2,73	Bajo nivel	Inferior a la Referencia
	15.Desarrollo del producto o servicio	2,17	Bajo nivel	Inferior a la Referencia
	Evaluación general de la empresa	1,70	Bajo nivel	Inferior a la Referencia

Figura 2.32: Resultados de la Evaluación del Modelo de la Red de Valor. **Fuente:** Acevedo Suarez, J.A; López Joy T., &Gómez Acosta, M. I (2015).

Estos resultados de la aplicación de la encuesta reflejan un grupo debilidades fundamentadas en que el centro objeto de estudio de la investigación, no desarrolla un Modelo de Red de Valor y se obtiene una evaluación de Bajo Nivel, por lo que queda demostrado que no está identificada la cadena de suministro, ni se coordina la red de procesos claves que aseguran la obtención competitiva de los productos y/o servicios finales para la producción de piensos.

Cuando se evaluó el elemento configuración de la red de valor los resultados arrojaron que no está identificada, ni se coordina la red de procesos claves que aseguran la obtención competitiva de los productos y/o servicios finales seleccionados, no se aplica alguna estrategia o modelo de extensión de la Red de Valor ,ni tampoco hay presencia de una entidad focal que asuma al menos la administración del modelo de conocimiento, la gestión de la innovación y la administración y/o monitoreo de la Red de Valor hasta el cliente final.

Si hablamos de gestión de integración en la Fábrica, nos hace falta resaltar que hay reflejos que indican que los servicios y productos que brinda la cadena de suministro a los consumidores finales tienen un bajo nivel de integración, alejándose totalmente al concepto de satisfacción total de las necesidades del consumidor (“llave en mano”) .Consecuente de esto hay un déficit de contacto sistemático con los consumidores finales, en los que se pudiera aplicar encuestas, u otras técnicas para recoger sus inquietudes y necesidades como detonante del desarrollo del producto o servicio deseado, esto pone en riesgo la estabilidad de los clientes.

La gestión de las capacidades no ha tenido un comportamiento en la Planta muy favorable, porque la cadena de suministro para la producción de piensos, no asegura un abastecimiento de acuerdo a la capacidad máxima de la instalación, lo que se relaciona con la gestión de las capacidades de todos los procesos de la cadena de suministro. No se aseguran los niveles de

calidad exigidos por el cliente, dado que no se está produciendo la fórmula de alimento animal más pedida por el cliente, debido a la entrega de pedidos de materia prima incompletos. Que ponen en riesgo directamente el grado de aprovechamiento del producto en los consumidores finales. Hasta la fecha no se ha definido una coordinación a corto plazo del aseguramiento de las capacidades en todos los procesos de la cadena de suministro en función de los planes de ventas a los consumidores finales, esto demuestra que el nivel de servicio que se posee es bajo, y no se está trabajando con la demanda del cliente.

El proceso de planificación colaborativa está calificado como bajo, proporcionado porque todos los procesos de la Red de Valor, no realizan sus planes apoyado en un intercambio regular de información entre ellos, ni se conforman sus planes sobre la base de la demanda final. Por lo que no se coordinan entre todos los procesos de la Red de Valor las inversiones interés y uso común por los procesos de la Red de Valor.

Además, no se ha creado una base de datos central con acceso para todos los procesos de la Red de Valor que contenga actualizados los datos que determinan la integración de la Red de Valor, para la elaboración de los planes.

La gestión de la demanda es considerada un elemento vital para el desempeño de fabricación del producto y en el caso de la Fábrica no tiene un estado óptimo. Para ello sería beneficioso realizar pronósticos de la demanda de los consumidores finales en un horizonte superior al ciclo logístico total de toda la Red de Valor (tiempo que transcurre desde el proceso del proveedor inicial de la Red de Valor hasta la entrega al consumidor final), utilizando métodos y técnicas fundamentados, donde todos los procesos de la red de valor tengan acceso a esta.

Con relación a la gestión de inventarios, en la Planta , al tomarse decisiones de producción y/o compra no se consideran integralmente los inventarios en toda la Red de Valor, porque en la cadena de suministro no se aseguran niveles competitivos de rotación, ni un alto nivel de servicio al consumidor final, y por ende no existen estrategias comunes para acelerar la rotación de los inventarios y reducir los inventarios ociosos, por lo que sería favorable aplicar un sistema de gestión de inventarios con que se cumplan sus ciclos de rotación.

Siendo tan importante la gestión de los pedidos en un proceso, en el objeto de estudio de la investigación se evidencian diversos cuestionamientos relacionados con esta polémica. Estos basados y fundamentados en su mayoría en que existe un alto porcentaje de pedidos entre los procesos que se cumplen de forma perfecta, donde (más de 90%) de pedidos de consumidores finales cumplimentados de forma perfecta (entrega en tiempo, cantidades completas, con los surtidos completos, sin afectaciones de calidad, a los precios convenidos, se entrega en el lugar pactado y sin errores de facturación). Este proceso de gestión de pedidos se realiza sin

implementación de un control sistemático (auditoría), quede cumplimiento de los procedimientos de gestión de los pedidos de los consumidores finales es auditado sistemáticamente.

Si hacemos referencia al uso en la Fábrica de la tecnología de información y comunicaciones, se puede definir que el grado con que se utilizan es bajo. Este resultado está sujeto a que no se aplica, conectividad entre los sistemas de información de los procesos de la Red de Valor, y no existen bases comunes de datos en la Red de Valor con acceso por parte de todos los procesos que la integran. Además no es amplio el uso de correo electrónico e intercambio mediante Web, por lo que es imposible en este estado alcanzar un comercio electrónico para el intercambio con los consumidores finales y entre los procesos de la Red de Valor.

Sobre el desarrollo gerencial se llegó a la conclusión de que los procesos que integran la Red de Valor no tienen un nivel alto de conocimiento de logística. También que estos procesos que integran la Red de Valor no han incluido en sus planes estratégicos y de mejora acciones para el desarrollo de su logística y la filosofía gerencial. Por otra parte, no están identificados ni controlados, los principales riesgos de la Red de Valor y por lo que no se gestionan integradamente.

Respecto a la Gestión de la innovación no han realizado un grupo de actividades para reducir el impacto ambiental, utilizar integralmente las materias primas y la energía, y reducir los residuos y el uso de energía. La dinámica de la innovación permite mantener a la Red de Valor en un lugar competitivo en el mercado actual y en la expansión del mismo, tarea que no se ha desempeñado correctamente. Como parte de la instrumentación de los planes estratégicos no se han aplicado procedimientos fundamentados para el desarrollo del diseño y rediseño del sistema logístico de la Red de Valor como parte de la gestión estratégica, no están integrados los procesos que desarrollan la innovación de la misma.

La coordinación estratégica de la Red de Valor no ha elaborado su plan estratégico para guiar su desarrollo y el mismo no es compartido por todos los procesos de la Red de Valor. La Red de Valor no ha conformado debidamente y formalizado su modelo de conocimiento mediante documentos, normas y registros legales, los cuales se actualicen y chequen sistemáticamente con los resultados de la innovación.

El servicio al cliente ha sido evaluado de bajo, este no está debidamente identificado y diferenciado de los distintos segmentos de clientes para los que se fábrica un producto. Para cada segmento de clientes se dispone de un personalizado diseño del servicio al cliente, que debe ser analizado sistemáticamente, en conjunto con el nivel de satisfacción de los clientes finales. Se evidencia que no existe un control adecuado de las quejas y sugerencias de los consumidores, y es esta una de las bases fundamentales de los planes de mejora. Cuando

hablamos de la disponibilidad del producto o servicio para el consumidor final, no hay un porcentaje (mayor de 95%), que es considerado inestable.

Desarrollo del personal, está relacionado con el personal de los procesos de la Red de Valor porque no tiene un adecuado diseño de sus puestos de trabajo, y la formación del personal de los procesos de la Red de Valor no se corresponden con el diseño de los puestos. Aunque los resultados de la innovación obtenidos, no se traducen en programas de formación para el personal de los procesos de la Red de Valor, que evidencia que no se participa activamente en las acciones de innovación. Para el desarrollo del proceso de la Red de Valor sería ventajoso, que, en un futuro, se aplicara un sistema de certificación del personal que trabaje en los procesos claves de la Red de Valor.

El buen desempeño de la Red de Valor, está ligado a los productos o servicios finales de la Red de Valor y a su alta disponibilidad (más del 95%) para su adquisición por los consumidores finales. Tarea que los consumidores no reconocen con una alta calidad en los productos y servicios finales de la Red de Valor, y en cuanto a ventas de los productos y servicios finales de la Red de Valor, no se evalúa sistemáticamente el funcionamiento de la misma. La rotación de los inventarios en toda la Red de Valor no se ha considerado de alta y creciente, debido a los problemas presentados con la cadena de suministro. Es muy importante resaltar que no existen deudas vencidas entre los integrantes de la red de valor, por lo que las cuentas por cobrar están cumplidas. Aunque el principal proveedor del proceso de la Red de Valor (TECNOÁZUCAR) no ejerce la gestión de los elementos que asegura el funcionamiento integrado y competitivo de la cadena de suministro.

Desarrollo del producto o servicio, está vinculado con los productos y servicios finales que mantienen una imagen reconocida en el mercado, está estrechamente ligado a la no existencia en la Red de Valor con una adecuada capacidad especializada en el desarrollo de nuevos productos y servicios. Por lo que el producto diseñado debe asegurar un uso racional e integral de los materiales y la energía y tenga asegurado su reciclaje al final de su vida. Sobre el desarrollo de investigaciones aplicadas asociadas al desarrollo de nuevos productos que integren la Red de Valor, no se ha alcanzado un alto nivel de integración.

Después de haberse realizado el diagnóstico con enfoque logístico de la Fábrica de Piensos, se llega a la siguiente conclusión: es necesario que este proceso de la red de valor sea identificado en cuanto a cadena de suministro, por lo que se debe partir de caracterizar la cadena para iniciar la gestión con ese enfoque.

2.5. Procedimientos para el Diseño o Mejoras de Cadenas de Suministro

En el mundo diversos autores de distintos países han diseñado herramientas para el diseño y mejora de cadenas de suministro, todas encaminadas al desarrollo de los procesos logísticos, donde se encuentran:

Según (José Elías Jiménez Sánchez, 2002), El modelo Scorecard o "Control de Mando Integral" (CMI) es un sistema de control estratégico basado en un conjunto de medidas de desempeño empresarial que ofrecen una visión global sobre la actividad de la empresa, incluyendo tanto medidas financieras de rentabilidad y medidas de carácter operativo como la satisfacción del cliente, los procesos internos y las actividades de innovación y mejora de la organización.

Otra herramienta es el modelo analítico para el estudio de una cadena de suministro, este fue el resultado del proyecto de investigación "optimización de la cadena de suministro de una pyme manufacturera" llevado a cabo por Martha Helena Carrillo Ramírez, Giovanna Rosa Fiorillo, Obando y Rafael Guillermo García Cáceres, presentado en la convocatoria interna de proyectos de grupos de investigación en el 2002 de la Universidad Javeriana. El modelo se apoya en los flujos de información y producto, proponiendo una metodología universal en la que se respeta el sistema de producción empleado por la empresa, el modelo consta de un flujograma de las actividades integrado por los flujos de información y productos existentes. La toma de decisiones comprende los tres subsistemas básicos de una cadena de abastecimiento e incluye la descripción de cada una de las actividades5. El modelo está concebido como una herramienta que ayude en el día a día, no tiene espacios de tiempo definidos y por el contrario tiene un funcionamiento cíclico infinito: permite también realizar funciones de diagnóstico y control ya que establece comparaciones con las actividades de los flujos de información y producto que operan en la empresa.

En cuanto a la Gestión de la Cadena de Suministro, el modelo SCOR es una herramienta estratégica para tener una visión global de toda la CS y específica de cada uno de sus procesos y elementos, analizar, medir, establecer objetivos de rendimiento, determinar oportunidades de mejoras, identificar las mejores prácticas y sistemas, y priorizar proyectos.

El Modelo se basa en la Medición del Rendimiento, aportando una terminología estándar y subordinando el uso de los Índices de Rendimiento a los atributos (Fiabilidad, Flexibilidad, Velocidad/Capacidad de Atención, Coste y Activos) que dan Ventaja Competitiva a la CS.

El modelo de Referencia de Operaciones de la Cadena de Suministro (SCOR) proporciona un marco único de referencia que une métricas del proceso de negocio, mejores prácticas y características y/o herramientas tecnológicas en una estructura

unificada para mejorar o soportar la comunicación en todos los niveles de la cadena de suministro, así como con los socios de la cadena, y mejorar la eficacia de la gestión así como las actividades relacionadas con la misma. Al tener un lenguaje estandarizado que acelera el cambio empresarial y mejora el rendimiento.

El SCOR es útil para identificar, medir, reorganizar y mejorar los procesos de la cadena de suministro. Esto se logra mediante un proceso cíclico de:

- Capturar de la configuración de una cadena de suministro definida por la planificación (información), provisión (locaciones y productos), ejecución (centros y métodos de producción), entrega (despliegue de inventarios, productos y canales), retorno (locaciones y métodos).
- Medir el desempeño de la cadena de suministro y comparar contra los objetivos de la industria interna y externa el rendimiento de la cadena de suministro enfocados en: fiabilidad, capacidad de respuesta, agilidad, costo, activos (recursos utilizados para cumplir con la demanda del cliente).
- Realineación de los procesos y mejores prácticas de la cadena de suministro para lograr ejecutar los cambios en los objetivos del negocio, lográndolo a través de una combinación de filosofías y/o herramientas utilizadas para medir, identificar y mejorar los procesos existentes.

En algunos países donde existe un gran recelo a compartir información entre las empresas, y dónde todavía no se han hecho muchos avances y estudios en materia de comparación de las empresas, consideramos que implementar un modelo que se base en benchmarking no podrá ser aplicado de manera satisfactoria, por lo cual la empresa se encontrará con grandes dificultades y barreras para conseguir información que sea fiable.

Por ello surgen iniciativas de proyectos de crear algún método que utilice como punto de partida los conceptos manejados por el SCOR®, buscando simplificar el método para llegar a conclusiones y resultados que apoyen la toma de decisiones para la mejora del desempeño de la cadena, pero sin necesidad de la complejidad del modelo SCOR® y sin precisar de información de benchmarking para encontrar los puntos de mejora.

Dentro de las herramientas útiles para la mejora de cadenas, se encuentra también el Modelo de Referencia del Laboratorio de Logística y gestión de la Producción (LOGESPRO) del ISPJAE (Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría), es otra herramienta que permite el diagnóstico de las cadenas de suministro. El mismo se encuentra estructurado en 12 módulos y consta de dos instrumentos: una descripción de cada uno de los módulos y de un sistema de descriptores para cada módulo que se evalúan en una escala de 1 a 5 puntos para

evaluar el estado que tiene la empresa en cada uno.

Al aplicar el segundo instrumento a una determinada empresa mediante la discusión en grupo con sus ejecutivos puede determinarse la calificación según cada descriptor y con ello seleccionar los elementos del modelo de referencia en que existen las mayores debilidades y fortalezas, así como la comparación con la media de las empresas del entorno y con ello poder trazar la estrategia adecuada de desarrollo de la logística.

A raíz de estos instrumentos se crea la guía que a continuación se presenta basada en el Modelo y Procedimiento para el desarrollo de la Gestión Integrada de Cadenas de Suministro MP-GICS, así como en los resultados de investigación del Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO).

El uso de todas estas herramientas facilita el mejoramiento de las cadenas de suministro; pero el hecho de haber obtenido las mismas a través de publicaciones científicas donde solo se muestra el procedimiento y sus resultados conlleva a que falten las herramientas fundamentales de las mismas y no poder implementarlas.

2.6. Guía propuesta para caracterización de Cadenas de Suministro.

Ante los requerimientos actuales de organización de los encadenamientos en la economía nacional, se precisa contar con una guía que permita la identificación ordenada de cadenas de suministro orientadas al consumo productivo o a la población como cliente final. La guía que a continuación se presenta está basada en el Modelo y Procedimiento para el desarrollo de la Gestión Integrada de Cadenas de Suministro MP-GICS.

El objetivo de la misma se concreta en identificar las cadenas de suministro a las que tributa una actividad económica o empresa comercializadora determinada. Mediante su aplicación, se facilitará a las entidades conocer los encadenamientos en que participan, así como encaminar el trabajo conjunto y basado en la cooperación como vía a obtención de resultados que tributen a la mejora de productos y servicios finales. Para alcanzar el objetivo y resultados esperados, sobre la guía a implementar se presentan las actividades siguientes en la **figura 2.33**

Figura 2.33: Grupo de actividades que conforman la Guía**. Fuente:** Elaboración propia.

2.6.1. Descripción general por actividades de la Guía.

A continuación, se presentan los pasos a seguir para realizar la identificación y caracterización de cadenas de suministro potenciales.

Actividad 1: Identificación desde la entidad comercializadora de productos y/o servicios finales y las cadenas de suministro asociadas.

Tomando como punto de partida la entidad comercializadora desde la cual se pretende identificar cadenas de suministro potenciales, se debe realizar la identificación de productos y servicios de cara al cliente final de las redes en que esta participa. Estos productos y servicios pueden estar orientados a consumidores finales o al consumo productivo de otras entidades.

Se definirá además la entidad que debe funcionar como coordinadora de la cadena, como se muestra en la **tabla 2.10**

No.	Productos y/o servicios	Cadenas de suministro	Entidad coordinadora
1			
2			
3			
...			
n			

Tabla 2.10: Listado de productos y/o servicios y cadenas de suministro asociadas. **Fuente:** López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

Debe fundamentarse la necesidad del desarrollo de las cadenas de suministro. Los intereses pueden agruparse como:

Económicos: posibles exportaciones, sustitución de importaciones

Sociales: productos y servicios de impacto social

Tecnológicos: desarrollo de tecnologías nacionales

Para cada cadena identificada y empleando la **Tabla 2.11** se argumentarán los intereses de mayor impacto correspondientes al desarrollo de cada red.

Cadena de suministro	Intereses de desarrollo
	Económicos:
	Sociales:
	Tecnológicos:
	Otros:

Tabla 2.11: Intereses para el desarrollo de cadenas de suministro de productos y servicios potenciales. **Fuente:** López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

Actividad 2: Definición del mercado y objetivos de la cadena de suministro

Se realiza la identificación de los mercados asociados a las cadenas de suministro.

Definición y caracterización general del mercado y sus segmentos para los productos y servicios de la cadena, teniendo en cuenta los parámetros que definen actitudes comunes de los clientes.

Se caracteriza cada segmento según:

Alcance del mercado: local, regional, nacional, exportación.

Actitudes comunes de los clientes: ubicación geográfica, rama de actividad, sexo, nivel de ingreso, condiciones de vida, condiciones medio ambientales, otros.

Definición de los objetivos de la cadena de suministro según los elementos guía siguientes:

- ❖ Niveles de disponibilidad deseados en el mercado.
- ❖ Meta de servicio a ofertar.
- ❖ Diversificación de productos y/o servicios.
- ❖ Ampliación de segmentos de mercado interno y la exportación.
- ❖ Valor agregado al cliente final.
- ❖ Niveles de eficiencia y eficacia en la cadena
- ❖ Incrementos en la calidad del producto final
- ❖ Incrementar la rotación de inventarios
- ❖ Reducción de los costos

Definición del indicador de impacto en la cadena de suministro

Se identifica un indicador que refleje el comportamiento de la cadena y que tenga relación con los objetivos definidos para su desarrollo. Este indicador debe tomar como referencia aspectos de la cadena de suministro y sus resultados vinculados a los objetivos. El responsable de la medición y monitoreo del indicador es la entidad coordinadora, como se muestra en la **tabla 2.12**

Cadena de suministro potencial	Mercado	Segmentos de mercado	Características básicas	Objetivos	Indicador de impacto
					• *Indicador* • *Forma de medición* • *Valores objetivo*

Tabla 2.12: Segmentos de mercado a abastecer por la cadena de suministro. **Fuente:** López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

Actividad 3: Mapeo de la cadena de suministro.

Para el mapeo de la cadena se realizará una representación gráfica teniendo en cuenta el flujo material como elemento central . Un ejemplo de cómo realizar el mapeo de una cadena de

suministro puede verse en la siguiente figura. Mapeo de eslabones y actores. Se caracteriza el funcionamiento de cada eslabón.

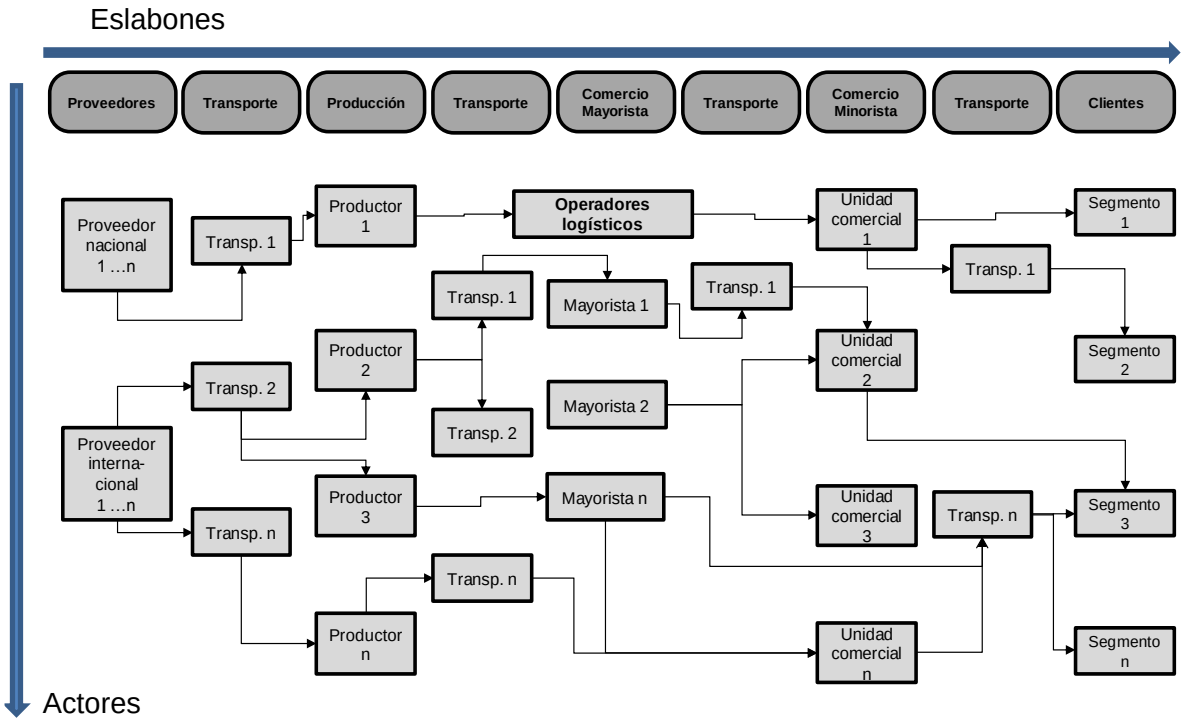


Figura 2.34: Esquema ejemplo para el mapeo de la cadena de suministro**. Fuente:** López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

En cada caso de definirá la denominación de los eslabones y actores según corresponda.

Actividad 4: Diagnóstico básico del desempeño general de la cadena de suministro

Una vez identificado el esquema y descrito en funcionamiento de las relaciones entre los actores se procede a realizar un diagnóstico básico del funcionamiento de la cadena. Este diagnóstico se hará teniendo en cuenta las herramientas y técnicas que se detallan a continuación.

Cumplimiento de las premisas para el desarrollo de cadenas de suministro. Análisis de las condiciones que propician o impiden su cumplimiento.

Completando la **tabla 2.13** que se propone, se debe valorar el cumplimiento de cada premisa e identificar aquellos aspectos que propician y/o impiden su cumplimiento.

Premisas MGICS	Cumplimiento (Marcar con una X)			ASPECTOS QUE	
	Se cumple	Se cumple parcialmente	No se cumple	PROPICIAN	IMPIDEN
1. Implicación y liderazgo de la alta gerencia de las entidades integrantes					
2. Acuerdo y apoyo de las instancias superiores correspondientes					
3. Capacitación básica en temas de logística y cadenas de suministro de los directivos y especialistas de las entidades integrantes					

Tabla 2.13: Análisis del cumplimiento de las premisas para el desarrollo de cadenas de suministro. Fuente**:** Fuente: López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

Cumplimiento de los principios del funcionamiento de cadenas de suministro.

El funcionamiento como cadena de suministro está basado en principios que se definen a continuación:

La gestión integrada de la cadena de suministro se basa en la cooperación entre sus integrantes en el marco de las relaciones monetario mercantiles que rigen todas las relaciones entre entidades económicas.

Se selecciona una empresa o entidad coordinadora de la cadena de suministro, basada en su liderazgo, que ejerce la coordinación e impulsa el desarrollo de todos los integrantes en función de los resultados finales. Preferiblemente debe ser el principal productor.

La cadena de suministro debe definir y desarrollar las capacidades de actuación necesarias para el desempeño innovador de sus integrantes, lo cual se apoya en un sistemático incremento de la formación y profesionalidad del personal de todas las entidades.

En la cadena de suministro se desempeña una logística integrada incluyendo el uso de operadores logísticos.

Los integrantes de la cadena establecen y gestionan sistemáticamente la coordinación de planes anuales y operativos en función de los resultados finales de la cadena.

Todos los integrantes tienen como objetivo central satisfacer un único pronóstico de la demanda final actualizada sistemáticamente, con elevación del valor agregado al consumidor final, que se transmite a todas las entidades.

Los integrantes de la cadena, según su función, producen, importan o suministran en cada momento lo que en cada momento se requiere para satisfacer la demanda de los clientes finales,

lo cual implica la adopción de contratos con determinada flexibilidad en surtidos, cantidades y plazos de entrega.

En la cadena se ejerce la coordinación y planificación sistemática de: capacidades, inversiones, esquemas de financiamiento, flujos de carga, ya sea para su ejecución con terceros o con medios propios.

En la cadena se promueve el perfeccionamiento organizativo, tecnológico y del producto o servicio final de forma coordinada para lograr impactos positivos en la eficiencia y efectividad.

El completamiento de los resultados de la cadena de suministro incluye la conexión o alianza con otras cadenas.

Los integrantes de la cadena trazan una estrategia de desarrollo común y asumen un compromiso con los indicadores de desempeño de la cadena.

Cada entidad o empresa trabaja en el logro de su adecuado nivel de organización interna como condición para alcanzar una eficiente y eficaz integración de la cadena de suministro.

La innovación constituye la base al desarrollo de la cadena de suministro y motivo para la integración, por lo cual todos los integrantes cooperan para el desarrollo conjunto del servicio al cliente y de la base tecnológica.

Empleando la tabla que se muestra se debe marcar los principios que se cumplan en la cadena de suministro en cuestión, así como deben identificarse aquellos aspectos que propician y/o impiden su cumplimiento. Se realizará una sumatoria de los principios cumplidos y se emitirá una valoración de este resultado. **(Ver tabla 2.14)**

Principios	Nivel Cumplimiento					ASPECTOS QUE	
	1	2	3	4	5	PROPICIAN	IMPIDEN
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Tabla 2.14: Análisis del cumplimiento de las premisas para el desarrollo de cadenas de suministro. **Fuente:** López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

Análisis de las variables de coordinación

El desarrollo de las cadenas de suministro requiere de establecer relaciones de cooperación, coordinación y sincronización entre todos los actores de la misma. Para establecer esas relaciones, se hace necesario tomar como base las variables siguientes:

- Capacidades
- Demanda
- Inventarios
- Disponibilidad
- Ciclos o plazos
- Costos
- Precios
- Tecnología
- Diseño del producto o servicio
- Volúmenes de las entregas
- Puntualidad de las entregas
- Calidad
- Inversiones
- Servicio al cliente
- Fiabilidad
- Financiamiento
- Pagos y cobros
- Consumo energético
- Retorno de medios unitarizadores de carga
- Retorno de productos rechazados

Para definir las variables de coordinación puede utilizarse la **tabla 2.15.**

Actores de la cadena de suministro	Entidad 1	Entidad 2	…	Entidad n
Entidad 1				
Entidad 2				
…				
Entidad n				

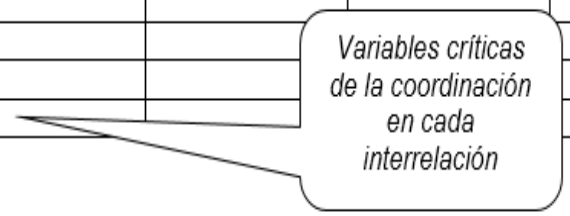


Tabla 2.15: Variables de coordinación con más problemas entre actores de la cadena de suministro. **Fuente:** López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

Valoración de la matriz:

Variables con más interacciones

Entidades con más interrelaciones

Interrelaciones críticas

Otros criterios

Medición del indicador de impacto de la cadena

A partir del indicador de impacto definido para la cadena se realizará su medición, la cual puede ampliarse incluyendo y comparando con resultados históricos. Se realizará una valoración de este resultado y las brechas para el alcance de los valores objetivo definidos.

Análisis causa – efecto de la cadena

Representación en un diagrama causa – efecto de la problemática por eslabón que dificulta el cumplimiento de los objetivos de la cadena

A partir de este esquema definir:

Problemas y estrategias por eslabón **(Ver tabla 2.16)**

Eslabones	Problemática actual	Estrategias

Tabla 2.16. Problemas y estrategias por eslabones de la cadena de suministro. **Fuente:** López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

Valoración de la matriz:

Problemas y estrategias por campo de acción: capacidad, organización, formación, información, infraestructura, tecnología, ecología. **(Ver tabla 2.17)**

Campos de acción	Problemática actual	Estrategias
Capacidad		
Organization		
Formación		
Información		
Infraestructura		
Tecnología		
Ecología		

Tabla 2.17: Problemas y estrategias por campos de acción. **Fuente:** López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

Valoración de la matriz:

Definición de la Etapa de Desarrollo en que se encuentra la cadena

Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación del indicador de impacto y los resultados asociados al diagnóstico básico de la cadena, se realizará la definición de la etapa de desarrollo en que se encuentra la cadena de suministro. Estas etapas son:

Etapa 1*. Organización e integración interna de las empresas que forman parte de la cadena para ponerlas en condiciones de ejercer su función de forma efectiva, tomando como base el diseño e implementación de su sistema logístico.*

Etapa 2*. Organización de la integración de la cadena de suministro.*

Etapa 3*. Consolidación de las bases y técnicas para realizar la gestión integrada en la cadena de suministro.*

Etapa 4*. Desempeño de la innovación integrada para ampliar la base de productos y servicios finales y mejorar su eficiencia y competitividad.*

Para una cadena de suministro debe ser objetivo el tránsito por estas etapas o la consolidación de las mismas. Las dificultades en la gestión integrada de la cadena se reflejarán en retrocesos en estas etapas.

Proyectos de desarrollo de la cadena de suministro

A partir de los resultados de la caracterización de la cadena de suministro, su diagnóstico básico y la identificación de estrategias, se definirán los proyectos para impulsar el desarrollo de la misma mediante el trabajo conjunto de sus integrantes.

Estos proyectos no se limitan al mejoramiento de resultados operativos en la cadena, sino que deben proyectarse teniendo en cuenta la visión estratégica para el logro de los objetivos de la cadena y su desarrollo en función de las etapas definidas.

Definición de los proyectos de desarrollo

Mediante intercambios coordinados y liderados por la entidad coordinadora, se definen los proyectos de desarrollo teniendo en cuenta la plantilla propuesta en la **tabla 2.18**

PROYECTO:			
Problema a resolver:			
Objetivo:			
Período:			
Financiamiento requerido	MCUC	MCUP	
Resultados a obtener:			
Contenido del proyecto:			
Procedimiento a seguir			
No.	Paso	Contenido	Observaciones
Cronograma de resultados			
No.	Resultado	Fecha	Responsable

Tabla 2.18: Plantilla general para Proyectos de Desarrollo**. Fuente:** López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

Seguimiento a los proyectos de desarrollo

Los proyectos definidos serán llevados a cabo según se establezca y se realizará el seguimiento y monitoreo a través de las entidades responsables. Se propone una plantilla que permite facilitar dicho seguimiento. **(Ver tabla 2.19)**

PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN				
Proyectos de desarrollo	Resultados	Fecha plan	Fecha real	Observaciones
Proyecto 1	Resultado 1			
	Resultado 2			
Proyecto 2				
Proyecto n				
	Resultado j			

Tabla 2.19: Plantilla general para el seguimiento de Proyectos de Desarrollo**. Fuente:** López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

2.7. Conclusiones Parciales del Capítulo.

De los análisis realizados en este capítulo se han arribado a las conclusiones siguientes:

1. En Cienfuegos la Empresa Azucarera tiene una UEB de Derivados “Antonio Sánchez”, fue fundada en 1977 por el invicto Comandante en Jefe de la Revolución Fidel Castro Ruz.
2. En el 2016, la UEB ha incumplido los planes contraídos en casi todas sus producciones y donde la Producción de Pienso para animales representa 29,32% de su producción mercantil, el 7.92% de sus ingresos, el 3,2% de sus utilidades y el 23,73% de sus gastos generales.
3. En los últimos cinco años la Fábrica de Piensos ha incrementado su producción en valor en más de 6 veces, motivado por mejoras en el proceso y variaciones de precio (2,4 veces) pero se mantiene una descoordinación en las entregas de materia prima, que incide en los niveles de ventas del producto a sus clientes.
4. Del análisis preventivo y prospectivo se induce que los indicadores establecidos como Plan y Real, muestran un comportamiento creciente hasta la fecha y con pronósticos incrementales lo que evidencia la necesidad que el proceso alcance un mayor nivel integración y coordinación entre proveedores y clientes, y un mejor aprovechamiento de las capacidades.
5. Según el método de expertos las causas fundamentales que afectan la continuidad del proceso productivo en la fábrica de piensos son el deficiente abastecimiento de las materias primas y las roturas tecnológicas.

6. Del diagnóstico con enfoque logístico de la fábrica de piensos se identifica que hay problemas con la gestión de la cadena de suministro, el proceso no se conoce ni gestiona con este enfoque, no está identificada los actores que se involucran, así como sus responsabilidades dentro de la misma.
7. Para iniciar el proceso de solución se propone implementar una guía metodológica para la descripción de los elementos principales de la Cadena de Suministro de Piensos y que permita identificar las posibles mejoras a desarrollar en cada uno de sus eslabones.

Capítulo III

CAPITULO III: IMPLEMENTACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA PARA MEJORAR LA CADENA DE SUMINISTRO EN LA FÁBRICA DE PIENSOS DE LA UEB DERIVADOS ANTONIO SÁNCHEZ

Introducción.

En este capítulo se implementa la guía metodológica para mejorar la gestión coordinada de la cadena de suministro para la producción de piensos, dado que quedó demostrado en el capítulo anterior que se presentan grandes problemas de descoordinación en la cadena de suministros a la cual tributa este proceso, por lo que es primordial caracterizar la cadena, para poder trazar estrategias futuras para lograr implementar un programa de mejoramientos de los procesos logísticos.

3.1. Identificación desde la entidad comercializadora de Piensos y las cadenas de suministro asociadas al proceso de Fabricación.

En este primer paso para la aplicación de la guía, puesto que en la Fábrica de Piensos no se han identificado los productos y servicios de cara al cliente final de las redes en que esta participa, como se mostró en el capítulo anterior, se hace necesario realizar la identificación desde la Fábrica de Piensos hasta la cadena de suministro que influye al mismo, para ello se muestra en la siguiente **figura 2.1** la identificación del producto desde su fase inicial.

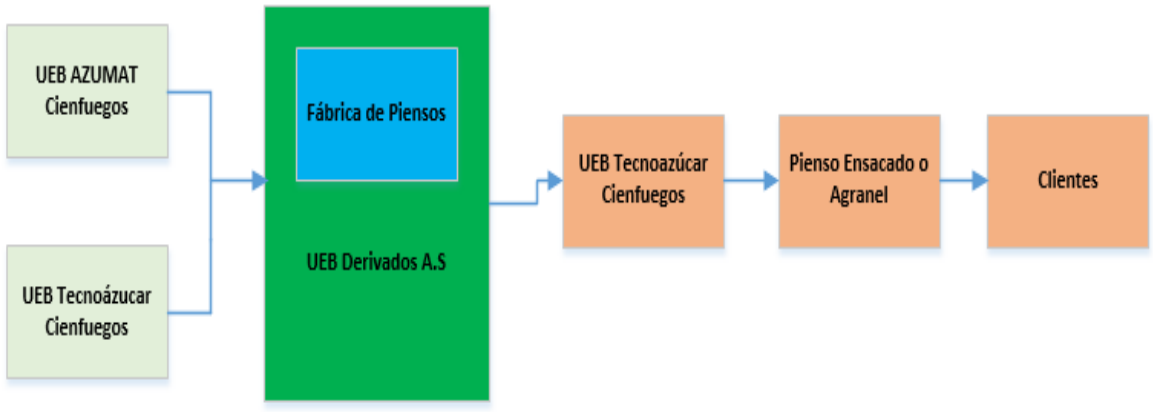


Figura 3.1: Identificación del producto desde su fase inicial. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuando hablamos de la producción de pienso en el sector azucarero de la provincia Cienfuegos, nos estamos adentrando en uno de los productos que realiza la UEB Derivados Antonio Sánchez, en el transcurso de todo un año. Este fue concebido desde su fase inicial para el crecimiento y desarrollo de la cría porcina, que puede ser adquirido por el cliente de manera ensacada o agranel. Una de las características que posee este producto se basa en que contiene un fuerte contenido proteico del componente (torula), un producto derivado de la caña de azúcar, o del proceso de destilación del alcohol, que es comercializado por el Grupo Tecnoazúcar.

En cuanto a variedad de piensos, se han producidos dos tipos hasta la fecha, (inicio y núcleo), con las materias primas agrupadas en (harina, granos, aditivos), suministradas por los proveedores, UEB Tecnoazúcar Cienfuegos, UEB AZUMAT Cienfuegos, que se identifican como unidades comercializadoras, con una gran diversificación de productos en el mercado.

En dependencia de la frecuencia con que ocurra el abastecimiento y el volumen entregado de cada insumo, se realiza un balance de los insumos existentes, y se decide del grupo de fórmulas aprobadas por el ICIDCA y Grupo Nacional Porcino, la más adecuada para producir. El proceso de formulación es vital para que el cliente pueda conocer con exactitud, el ciclo de vida, más apropiado para el consumo de dicho producto.

Los clientes obtienen el pienso por medio de la UEB Tecnoazúcar Cienfuegos, que es la entidad comercializadora del producto pienso de la UEB Derivados. Dicha entidad comercializadora, se encargada de enviar una carta de distribución anual y mensual a la UEB con un desglose del producto de acuerdo a las necesidades de cada cliente. **Ver Anexo 18**

Al haber quedado identificada la entidad comercializadora y coordinadora del proceso, debe fundamentarse la necesidad del desarrollo de las cadenas de suministro, en intereses de desarrollo que se puedan agrupar como:

- Económicos: posibles exportaciones, sustitución de importaciones
- Sociales: productos y servicios de impacto social
- Tecnológicos: desarrollo de tecnologías nacionales

En la cadena identificada se muestran dos intereses de mayor impacto correspondientes al ámbito, económico y social, con las siguientes concepciones:

Económicos: la cadena de suministro de piensos, fue definida y proyectada por el país, para la sustitución de importaciones y para la diversificación e utilización de las producciones de derivados de la caña de azúcar.

Sociales: se obtiene un producto propio para el comercio del alimento animal en el país, que influya en el crecimiento del ganado porcino, y en los niveles de producción de carne para la población.

El desarrollo de la cadena de suministro para la producción de piensos esta potenciada por representar un paso gigantesco para el desarrollo de la producción de carne porcina, que da lugar a un incremento en los indicadores económicos de la UEB. También con el desarrollo de este producto de gran impacto social, y dándose cumplimiento a sus planes se favorece en gran medida parte de la dieta de proteínas que conforman la canasta básica de los pobladores.

3.2. Definición del mercado y objetivos de la cadena de suministro

En este segundo paso, se realiza la identificación de los mercados asociados a las cadenas de suministro.

Definición y caracterización general del mercado y sus segmentos para los productos y servicios de la cadena, teniendo en cuenta los parámetros que definen actitudes comunes de los clientes. Se caracteriza cada segmento según:

- ✓ Alcance del mercado: **local, regional**, nacional, exportación.
- ✓ Actitudes comunes de los clientes: ubicación geográfica, rama de actividad, sexo, nivel de ingreso, condiciones de vida, condiciones medio ambientales, otros.

Desde los inicios del proyecto inversionista en el año 2008 de construir una Fábrica de Piensos, se había enmarcado el propósito de que la misma produjera con el objetivo de satisfacer la demanda de piensos de una parte de las provincias occidentales, y de toda la central, siendo estas desde Artemisa hasta Ciego de Ávila, es decir para el mercado local y regional. Enfocándose en las entidades estatales pertenecientes al Grupo Azucarero AZCUBA, ya sean centros porcinos, centros de genética porcina, granjas de producciones de alimentos, etc. Con el ideal de que se aumente el movimiento de rebaño en ambas regiones, y se cumplan con los niveles de entregas de carne planificados en el tiempo estimado.

Para definir las actitudes comunes de los clientes, se han tomado los datos correspondientes en relación a ubicación geográfica, rama de actividad, nivel de ingreso, porciento de cumplimiento en las entregas de los clientes del año 2016, contenido que se puede observar en la **tabla 3.1**

Se puede observar claramente en la tabla que el cliente que presenta mejores resultados entre las actitudes comparadas fue la UEB AZUMAT Villa Clara, que alcanza un 244,10 % de cumplimiento de las entregas del año, por lo que se deduce claramente que se sobrecumple lo planificado en un 144,10 %. Y por lo tanto es obvio que en un grupo de clientes se evidencio una actitud desfavorable o efecto negativo, como es el caso que hubo cinco clientes con un porcentaje de entrega menor al 50 %. De este comportamiento se puede plantear que no se alcanzó un nivel medio de lo planificado en el proceso de la gestión de los pedidos.

De estas actitudes se puede concluir que se presenta descoordinación e inestabilidad, en cuanto al cumplimiento de las entregas de piensos, mostrándose un desbalance total de lo planificado con lo entregado.

Definición de los objetivos de la cadena de suministro según los elementos guía siguientes:

- ✓ **Niveles de disponibilidad deseados en el mercado.**
- ✓ **Niveles de eficiencia y eficacia en la cadena**
- ✓ **Reducción de los costos**

Clientes	Ubicación geográfica	Rama de Actividad	Nivel de Ingreso	% Entregado 2016
Empresa Azucarera Mayabeque	Mayabeque	Ceba Porcina	bajo	48,50
Empresa Azucarera Matanzas	Matanzas	Ceba Porcina	alto	92,10
Empresa Azucarera Cienfuegos	Cienfuegos	Ceba Porcina	alto	134,50
Empresa Azucarera Villa Clara	Villa Clara	Ceba Porcina	alto	121,10
UEB TECNOAZUCAR Artemisa	Artemisa	Ceba Porcina	alto	99,80
UEB TECNOAZUCAR Mayabeque	Mayabeque	Ceba Porcina	alto	201,90
UEB TECNOAZUCAR Matanzas	Matanzas	Ceba Porcina	medio	80,00
UEB TECNOAZUCAR Cienfuegos	Cienfuegos	Ceba Porcina	medio	74,9
UEB TECNOAZUC Villa Clara	Villa Clara	Ceba Porcina	bajo	46,00
UEB TECNOAZUCAR Sancti Spiritus	Sancti Spíritus	Ceba Porcina	medio	80,80
UEB TECNOAZUCAR Ciego de Ávila	Ciego de Ávila	Ceba Porcina	alto	128,00
UEB AZUMAT Artemisa	Artemisa	Ceba Porcina	alto	115,4
UEB AZUMAT Matanzas	Matanzas	Ceba Porcina	medio	81,00
UEB AZUMAT Cienfuegos	Cienfuegos	Ceba Porcina	bajo	21,50
UEB AZUMAT Villa Clara	Villa Clara	Ceba Porcina	alto	244.10
UEB AZUMAT Sancti Spiritus	Sancti Spíritus	Ceba Porcina	alto	111.10
ESAZUCAR Artemisa	Artemisa	Ceba Porcina	bajo	32,70
ESAZUCAR Matanzas	Matanzas	Ceba Porcina	alto	117,60
ESAZUCAR Cienfuegos	Cienfuegos	Ceba Porcina	medio	76,20
ESAZUCAR Villa Clara	Villa Clara	Ceba Porcina	bajo	32,40
ESAZUCAR Sancti. Spiritus	Sancti. Spíritus	Ceba Porcina	bajo	51,00

Tabla 3.1: Actitudes más comunes entre los clientes de piensos. **Fuente:** Elaboración propia.

Dentro de estos objetivos según los elementos guía, hay tres que pueden ser utilizados en la gestión de la cadena de suministro de piensos, pero hay uno que representa mayor incidencia en la cadena, que se nombra **Niveles de Disponibilidad Deseados en el mercado**. El cual consiste que la cadena de piensos debe garantizar los niveles de disponibilidad conciliados por los clientes en un periodo dado para satisfacer las necesidades de dicho mercado asignado.

Además, marca su importancia la necesidad que la cadena de piensos alcance el cumplimiento de las entregas, y de acuerdo a esta la entidad coordinadora, toma decisiones con respecto al destino del producto final, enfocándose en los niveles de producción existentes, para poder dar un paso con respecto a la realidad.

- ✓ Definición del indicador de impacto en la cadena de suministro

A partir del objetivo identificado de la cadena de suministro, se logra definir como el indicador de impacto en la cadena de suministro, el **Cumplimiento de las Entregas**, siendo este muy decisivo

para mantener la coordinación y funcionamiento con los clientes que dan continuidad a la cadena, que son la objeto clave para el mejoramiento y desempeño de dicha actividad.

El nivel de desarrollo e actuación del indicador seleccionado, está fuertemente ligado a las tareas, de la plaza de representante de Tecnoazúcar en la UEB, esta no es más que la persona encargada y responsable de la gestión e información, de los pedidos y de interactuar con el cliente con respecto a los niveles de disponibilidad que presente la Fábrica, y en cuanto a la fecha seleccionada para la entrega del producto deseado. También se ocupa el representante de monitorear y medir este indicador mensualmente, valorando el resultado alcanzado, por el comportamiento referente a los porcientos de pedidos entregados y los dejados de entregar, dicha valoración es analizada y discutida por los miembros del Consejo de Dirección de la UEB, donde cada participante expone su criterio ante dicha problemática. Donde siempre se plantean un listado de medidas para mitigar el efecto negativo en el indicador, que tanto influye en los niveles de ingresos de la UEB.

Indicador	Forma de Cálculo	Valor de Referencia	Frecuencia	Responsable
Cumplimiento de Entregas	Relación Cantidad Entregada al Cliente (i) y la Cantidad Planificada a entregar al Cliente (i)	100%	Mensual	Representante TECNOAZUCAR

Tabla 3.2: Forma de cálculo del indicador Cumplimiento de Entregas. **Fuente:** Elaboración propia.

3.3. Mapeo de la cadena de suministro.

Para el mapeo de la cadena se realizó una representación gráfica teniendo en cuenta la descripción de la cadena de suministro de piensos, desde el punto de vista regional.

La cadena de suministros cuenta con varios actores y eslabones. Dentro de los eslabones se encuentran los proveedores, UEB Tecnoazúcar, AZUMAT Cienfuegos, unidades responsables de gestionar la materia prima para la producción a la entidad coordinadora, también de gestionar y negociar el destino de sus producciones, y para la realización de actividad de transporte de materiales utiliza un servicio contratado a terceras empresas de la provincia (TRANSMET, UDECAM, ETAP). Otro de los proveedores es la Unión Nacional Eléctrica (UNE), que suministra la electricidad para realizar el proceso de fabricación, esta energía es gestionada por la UEB a través de la distribución de energía planificada mensualmente.

Para el desempeño de las actividades de producción el cliente UEB Tecnoazúcar Cienfuegos, planifica los niveles de producción con respecto a la demanda de cada cliente, este último se

refiere a la comercialización de piensos. Esta descripción de la cadena de suministro se puede apreciar en el **gráfico 3.1**

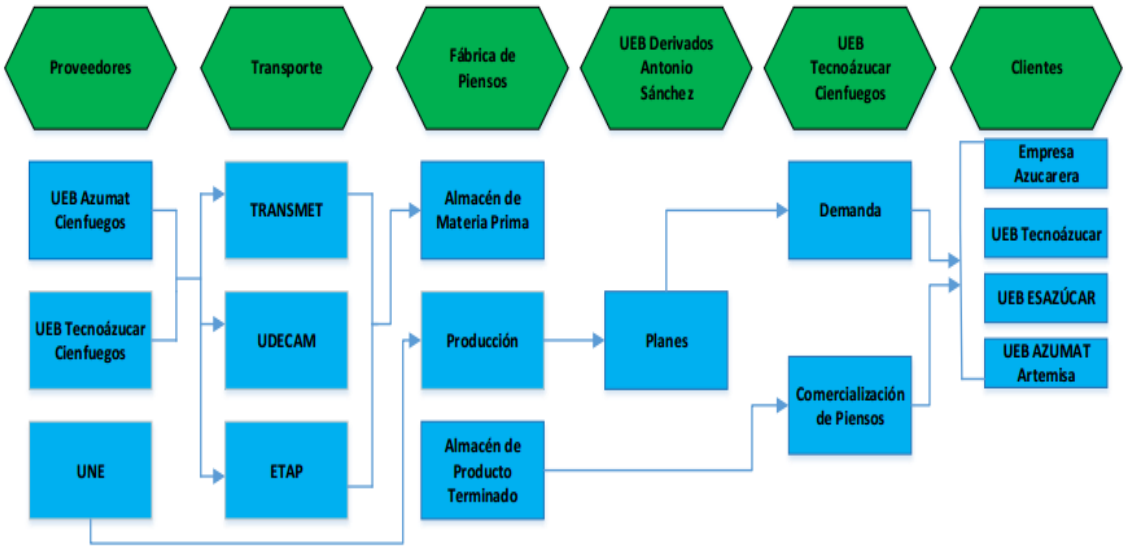


Figura 3.2: Esquema del mapeo de la cadena de suministro. **Fuente:** Elaboración propia.

3.4. Diagnóstico básico del desempeño general de la cadena de suministro

Una vez identificado el esquema y descrito en funcionamiento de las relaciones entre los actores se procede a realizar un diagnóstico básico del funcionamiento de la cadena.

3.4.1. Cumplimiento de las premisas para el desarrollo de cadenas de suministro. Análisis de las condiciones que propician o impiden su cumplimiento.

Para el análisis de las premisas se decide seleccionar los expertos ya conocidos en el capítulo anterior, con el objetivo que cada experto evalué el cumplimiento de las premisas para el desarrollo de cadenas de suministro, y analicé los aspectos que propician o impiden su cumplimiento. Para ello se muestra en la **tabla 3.3** cada una de las premisas a evaluar.

Premisas MGICS
1. Implicación y liderazgo de la alta gerencia de las entidades integrantes
2. Acuerdo y apoyo de las instancias superiores correspondientes
3. Capacitación básica en temas de logística y cadenas de suministro de los directivos y especialistas de las entidades integrantes

Tabla 3.3: Premisas para el desarrollo de cadenas de suministro**. Fuente:** Fuente: López Joy, T, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, M (2015)

Para el desarrollo del método de expertos se utilizaron las siguientes puntuaciones mostradas a continuación en la **tabla 3.4**

Evaluación de Premisas
1.No se cumple
2.Se cumple parcialmente
3.Se cumple
Evaluación de Incidencias
1.Propicia
2.Impiden

Tabla 3.4: Escala de evaluación de premisas e incidencias. **Fuente:** Elaboración propia.

Según las puntuaciones otorgadas por cada experto a cada una de las premisas e incidencias, quedaron conformados los resultados mostrados en la **tabla 3.5 y figura 3.2**

Expertos	Premisa 1	Premisa 2	Premisa 3	Incidencia P1	Incidencia P2	Incidencia P3	
1	1	2	1	1	2	1	
2	1	2	1	1	2	1	
3	1	2	1	1	2	1	
4	1	2	1	1	2	1	
5	2	2	2	2	2	2	
6	1	1	2	1	1	2	
7	2	2	1	2	2	1	
8	2	1	1	2	1	1	
9	1	1	1	1	1	1	
Evaluación general	1,3	1,7	1,2	1,3	1,7	1,2	
No se cumple	66,7%	33,3%	77,8%	66,7%	33,3%	77,8%	Propicia
Se Cumple Parcialmente	33,3%	66,7%	22,2%	33,3%	66,7%	22,2%	Impide
Se Cumple	0,0%	0,0%	0,0%				
Moda	1	2	1	1	2	1	

Tabla 3.5: Evaluación de los expertos a cada premisa. **Fuente:** Elaboración propia.

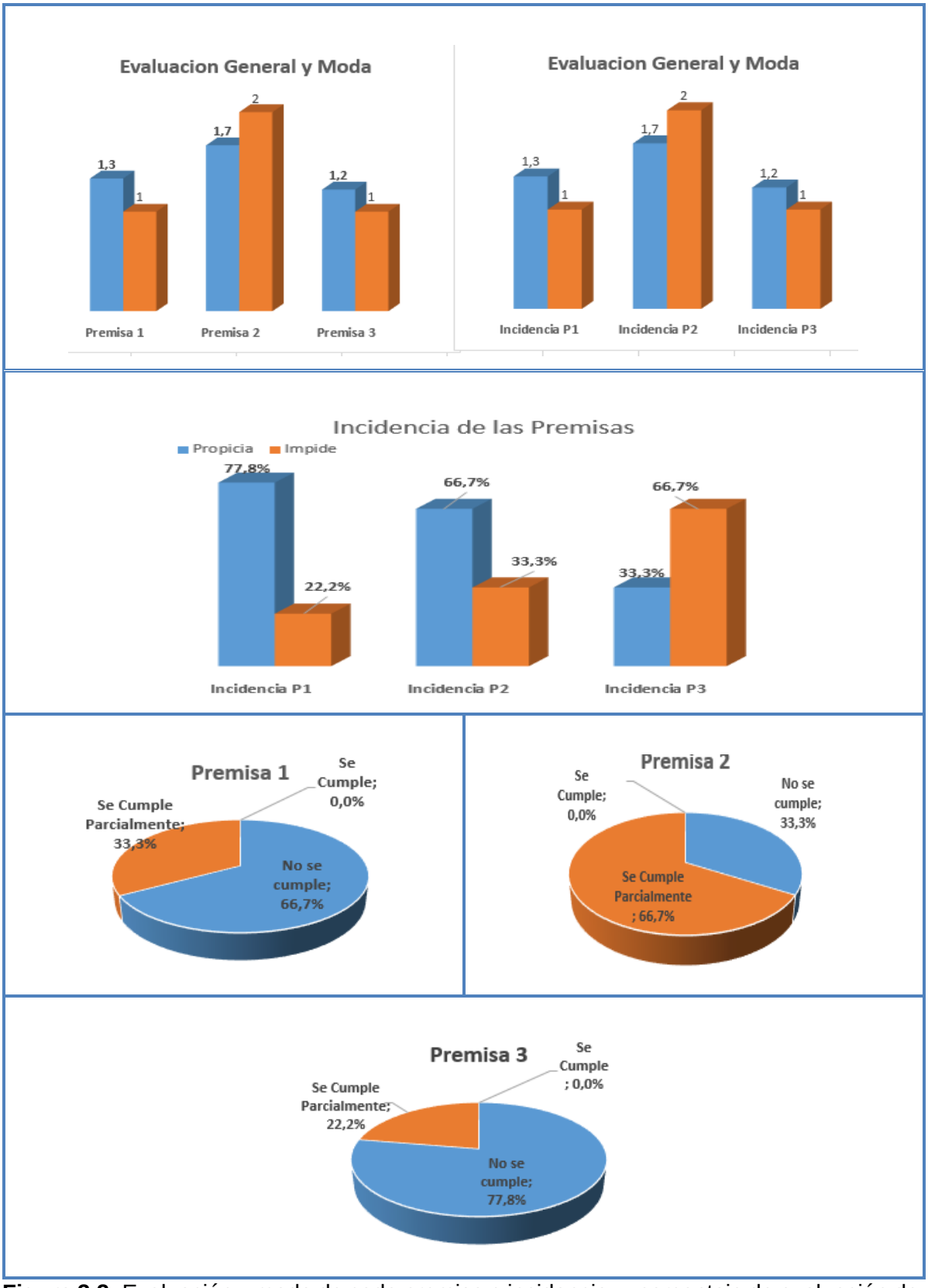


Figura 3.2: Evaluación y moda de cada premisa e incidencia, y porcentaje de evaluación de cada incidencia de las premisas. **Fuente:** Elaboración propia.

La **tabla 3.5** y la **figura 3.2** representadas anteriormente demuestran que la evaluación general de los expertos estuvo basada y fundamentada en que el mayor porcentaje se encontraba, en no se cumplen las premisas para el desarrollo de cadenas de suministro, donde la moda alcanzada en las evaluaciones fue de uno. También de este análisis se pudo observar que en la incidencia de la premisa 1, se tiene un porcentaje a impedir mínimo, mientras que el resto posee un alto índice a propiciar.

Las incidencias están encaminadas a que se están propiciando condiciones muy desfavorables para poder alcanzar un cumplimiento de las premisas, debido a que las entidades superiores (Grupo Nacional Porcino, Grupo AZCUBA), no están enfocadas, con la importancia real del desarrollo gerencial. Por lo que hoy podemos afirmar que hay un alto nivel de descentralización en estos aspectos, que son tan indispensables para evaluar una cadena de suministro.

3.4.2. Cumplimiento de los principios del funcionamiento de cadenas de suministro.

En la evaluación de los principios, también se desarrollará por medio de los expertos seleccionados en el epígrafe anterior.

El funcionamiento como cadena de suministro está basado en principios que se definen a continuación:

1. *La gestión integrada de la cadena de suministro se basa en la cooperación entre sus integrantes en el marco de las relaciones monetario mercantiles que rigen todas las relaciones entre entidades económicas.*
2. *Se selecciona una empresa o entidad coordinadora de la cadena de suministro, basada en su liderazgo, que ejerce la coordinación e impulsa el desarrollo de todos los integrantes en función de los resultados finales. Preferiblemente debe ser el principal productor.*
3. *La cadena de suministro debe definir y desarrollar las capacidades de actuación necesarias para el desempeño innovador de sus integrantes, lo cual se apoya en un sistemático incremento de la formación y profesionalidad del personal de todas las entidades.*
4. *En la cadena de suministro se desempeña una logística integrada incluyendo el uso de operadores logísticos.*
5. *Los integrantes de la cadena establecen y gestionan sistemáticamente la coordinación de planes anuales y operativos en función de los resultados finales de la cadena.*
6. *Todos los integrantes tienen como objetivo central satisfacer un único pronóstico de la demanda final actualizada sistemáticamente, con elevación del valor agregado al consumidor final, que se transmite a todas las entidades.*

7. *Los integrantes de la cadena, según su función, producen, importan o suministran en cada momento lo que en cada momento se requiere para satisfacer la demanda de los clientes finales, lo cual implica la adopción de contratos con determinada flexibilidad en surtidos, cantidades y plazos de entrega.*
8. *En la cadena se ejerce la coordinación y planificación sistemática de: capacidades, inversiones, esquemas de financiamiento, flujos de carga, ya sea para su ejecución con terceros o con medios propios.*
9. *En la cadena se promueve el perfeccionamiento organizativo, tecnológico y del producto o servicio final de forma coordinada para lograr impactos positivos en la eficiencia y efectividad.*
10. *El completamiento de los resultados de la cadena de suministro incluye la conexión o alianza con otras cadenas.*
11. *Los integrantes de la cadena trazan una estrategia de desarrollo común y asumen un compromiso con los indicadores de desempeño de la cadena.*
12. *Cada entidad o empresa trabaja en el logro de su adecuado nivel de organización interna como condición para alcanzar una eficiente y eficaz integración de la cadena de suministro.*
13. *La innovación constituye la base al desarrollo de la cadena de suministro y motivo para la integración, por lo cual todos los integrantes cooperan para el desarrollo conjunto del servicio al cliente y de la base tecnológica.*

Los expertos para realizar sus puntuaciones a cada principio e incidencias tomaron la siguiente escala:

La evaluación otorgada por cada experto quedo conformada como se muestra en la **tabla 3.6 y en la figura 3.3**

Expertos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	Incid P1	IncidP2	IncidP3	Incid P4	IncidP5	IncidP6	Inci P7	Incid P	Incid P9	Incid P10	Incid P11	Incid P12	Incid P13	
1	2	3	2	2	1	2	3	4	2	4	1	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	
2	2	3	2	2	1	2	3	4	2	4	1	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	
3	2	3	2	2	1	2	3	4	2	4	1	3	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	
4	1	3	1	1	1	2	2	4	3	4	1	3	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	
5	3	3	1	2	1	2	3	5	3	5	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	
6	1	3	2	1	1	2	3	4	2	4	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	
7	3	3	1	2	3	2	2	5	3	5	1	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
8	2	3	1	1	1	2	2	5	2	4	2	3	3	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	
9	1	3	1	1	3	2	2	5	3	4	1	3	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	
Evaluación general	1,9	3,0	1,4	1,6	1,4	2,0	2,6	4,4	2,4	4,2	1,3	2,8	1,7	1,1	1,0	1,9	1,7	1,8	2,0	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,3	1,9	
Muy Bajo	33,3%	0,0%	55,6%	44,4%	77,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	0,0%	44,4%	88,9%	100,0%	11,1%	33,3%	22,2%	0,0%	22,2%	22,2%	22,2%	11,1%	22,2%	66,7%	11,1%	Propicia
Bajo	44,4%	0,0%	44,4%	55,6%	0,0%	100,0%	44,4%	0,0%	55,6%	0,0%	33,3%	22,2%	44,4%	11,1%	0,0%	88,9%	66,7%	77,8%	100,0%	77,8%	77,8%	77,8%	88,9%	77,8%	33,3%	88,9%	Impide
Regular	22,2%	100,0%	0,0%	0,0%	22,2%	0,0%	55,6%	0,0%	44,4%	0,0%	0,0%	77,8%	11,1%														
Alto	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	55,6%	0,0%	77,8%	0,0%	0,0%	0,0%														
Muy Alto	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	44,4%	0,0%	22,2%	0,0%	0,0%	0,0%														

Tabla 3.6: Evaluación de los expertos a cada premisa. Fuente**:** Elaboración propia.

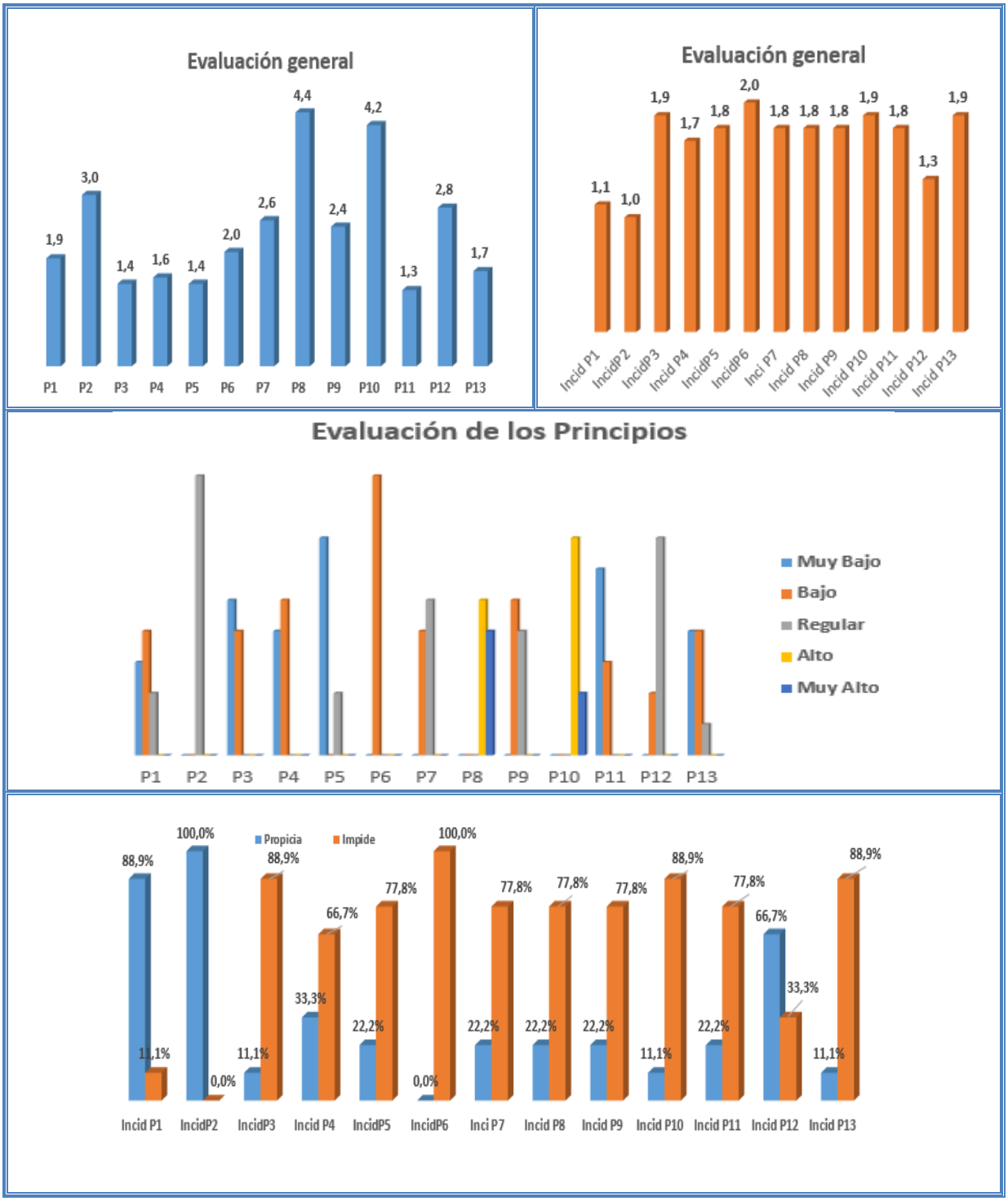


Figura 3.3: Evaluación general de cada principio e incidencia, y porcentaje de evaluación de cada incidencia por principio. **Fuente:** Elaboración propia.

De la **figura 3.3** y la **tabla 3.6** anteriormente mostradas se puede concluir que las evaluaciones emitidas por cada experto desprendieron que existe un promedio alto de principios con una

puntuación baja y regular, con un nivel de incidencia que impiden, aunque la P2 y P6, se encuentran en igual porcentaje en criterios que propician e impiden.

De ellos los principios que presentan mayor incumplimiento fueron el P2, P4, P6, P7, P8, P9, P10, P12, porque la entidad proveedora no juega un rol muy favorable para el desempeño de la cadena, la Fábrica actualmente no cuenta con un operador logístico que gestione esta actividad. También los integrantes de la cadena no gestionan de forma adecuada (sistemáticamente), la coordinación de sus planes contra la demanda actual del producto, dado que en períodos anteriores se presentaron incumplimientos de los planes, lo que se traduce en no hay una satisfacción del cliente. La planificación por parte de los proveedores en lo referente al aprovechamiento de las capacidades, se están despreciando un gran porcentaje. En fin, es evidente plantear que se observa una gran incidencia de negativa con respecto a la organización del producto, y al no haberla es obvio que el impacto positivo eficiente y efectivo tardará en alcanzarse.

3.5. Análisis de las variables de coordinación

El desarrollo de las cadenas de suministro requiere de establecer relaciones de cooperación, coordinación y sincronización entre todos los actores de la misma. Para establecer esas relaciones, se hace necesario tomar como base las variables siguientes mostradas en la **tabla 3.7.**

1. Capacidades	**7.** Precios	**14.** Inversiones
2. Demanda	**8.** Tecnología	**15.** Servicio al cliente.
3. Inventarios	**9.** Diseño del producto o servicio.	**16.** Fiabilidad.
4. Disponibilidad	**10.** Volúmenes de las entregas.	**17.** Financiamiento.
5. Ciclos o plazos.	**11.** Puntualidad de las entregas.	**18.** Pagos y cobros.
6. Costos	**12.** Calidad.	**19.** Consumo energético.
	13. Retorno de productos rechazados.	**20.** Retorno de medios unitarizadores de carga.

Tabla 3.7: Variables de coordinación. **Fuente:** Elaboración propia.

Para definir las variables de coordinación con mayores problemas se realizó la **tabla 3.8**

Actores de la cadena de suministro	Proveedores	Transporte	Fábrica	UEB Derivados	UEB Tecnoazúcar	Clientes
Proveedores		1,2,4,5-7,10-12,14,19,20	1-7,11,12,15,16,17-20	1-7,10,11,18,20	2-7,10-12,15	—
Transporte	1,2,4-7,10,11,12,14,19,20		1,4,5,10-12,19,20	———	1,2,4,5-7,10,11,14-17	5,10-12,14,15,19
Fábrica	1-7,10,12,16,17,18,20	1,4,5,10-12,19,20		2,5-7,16,17,20	1,2,4,12,19,20	1,2,4,5,7-9,12,15,17,20
UEB Derivados	1,2,4,5,10-12,15,18,19,20	———	6,7,9,10-12,13,14,16		1,2,4-7,10,-12,16,17,19,20	1-5,10-12,14,17-20
UEB Tecnoazúcar	———	1,2,4,5-7,10,11,14-17	1,2,4,11,12,19,20	1-7,10-12,16,17,19,20		2,4-7,10-12,13,14,16,17,19,20
Cliente	———	5,10-12,14,15,19	1,2,4,5,7-12,14,17,18	1-5,10-12,14,17,18	2,4-7,10-12,13,14,16,17,19,20	

Tabla 3.8: Variables de coordinación con más problemas entre actores de la cadena de suministro. **Fuente: Elaboración propia.**

Con la realización del análisis de las variables de coordinación entre cada uno de los eslabones y actores de la cadena se obtuvieron los resultados siguientes:

La variable con mayor número de interacciones en el proceso fue la variable **Puntualidad en la entrega**, dado que no se suministra la materia prima en el tiempo planificado, por la falta de coordinación de la UEB de Tecnoazúcar, impidiendo el cumplimiento el indicador de impacto.

La interrelación más crítica que posee un valor superior a diez variables a analizar siendo esta **Proveedores – Fábrica de Pienso**, mientras que las entidades con más interrelaciones dentro de la cadena son la **Fábrica de Pienso** y la **UEB Tecnoazúcar**.

A partir del indicador de impacto definido para la cadena se realizará su medición, la cual puede ampliarse incluyendo y comparando con resultados históricos. Se realizará una valoración de este resultado y las brechas para el alcance de los valores objetivo definidos. Se realizará una valoración de causa y efecto sobre problemas y estrategias para cada uno de los eslabones de la cadena de suministro.

- **Medición del indicador de impacto de la cadena**

Para medir el indicador el indicador **Cumplimiento de las entregas, se** escogieron de los clientes del año 2016, los que poseen un porcentaje de entrega menor que el 50 % que fueron 5 clientes, ya vistos en epígrafes anterior, para así analizar su comportamiento por meses.

A continuación, se muestra su comportamiento en la **figura 3.4 y en la tabla 3.9**

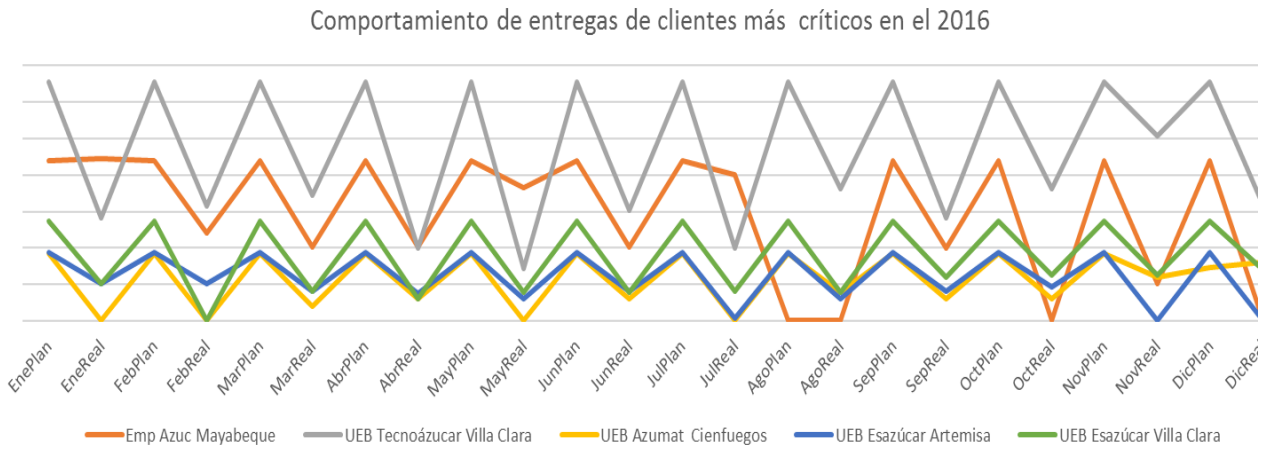


Figura 3.4: Comportamiento por meses de los 5 clientes más críticos. **Fuente:** Elaboración propia.

	enero			febrero			marzo			abril			mayo			junio		
Clientes	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Emp Azuc Mayabeque	22,0	22,2	100,9	22,0	12,1	54,8	22,0	10,1	46,1	22,0	10,1	46,1	22,0	18,3	83,1	22,0	10,1	45,7
UEB Tecnoázucar Villa Clara	32,7	14,0	42,9	32,7	15,8	48,3	32,7	17,3	52,7	32,7	10,0	30,6	32,7	7,1	21,7	32,7	15,2	46,4
UEB Azumat Cienfuegos	9,3	0,0	0,0	9,3	0,0	0,0	9,3	2,0	21,8	9,3	3,0	32,3	9,3	0,0	0,0	9,3	3,0	32,3
UEB Esazúcar Artemisa	9,4	5,0	53,2	9,4	5,1	53,7	9,4	4,0	42,6	9,4	3,8	40,5	9,4	3,0	31,6	9,4	4,0	42,8
UEB Esazúcar Villa Clara	13,7	5,1	37,4	13,7	0,0	0,0	13,7	4,0	29,1	13,7	3,0	22,1	13,7	3,9	28,7	13,7	3,9	28,7

julio			agosto			septiembre			octubre			noviembre			diciembre		
Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
22,0	20,0	91,1	0,0	0,0	0,0	22,0	10,0	0,0	22,0	0,0	0,0	22,0	5,1	0,0	22,0	0,0	0,0
32,7	10,0	30,5	32,7	18,2	55,5	32,7	14,1	43,0	32,7	18,1	55,2	32,7	25,3	77,4	32,7	15,8	48,3
9,3	0,0	0,0	9,3	4,0	42,7	9,3	3,0	31,9	9,3	3,0	32,5	9,3	6,0	64,2	7,3	8,0	108,9
9,4	0,4	4,5	9,4	3,0	32,0	9,4	4,0	42,4	9,4	4,6	49,0	9,4	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0
13,7	4,0	29,4	13,7	4,0	28,8	13,7	6,0	43,8	13,7	6,2	45,3	13,7	6,2	45,3	13,7	7,0	50,8

Tabla 3.9: Porcentaje de cumplimiento en las entregas. **Fuente:** Elaboración propia.

La **figura 3.4** y la **tabla 3.9** representan claramente que se han presentado incumplimiento en las entregas en todos los meses, mostrando solo dos meses, enero y diciembre que se cumple el plan de entrega, con Empresa Azucarera Mayabeque, UEB Azumat Cienfuegos. Es evidente que existe un desbalance, inestabilidad, descoordinación en la actividad relacionada con la gestión de las entregas. Esta situación pone en riesgo el flujo de la cadena de producciones de carne, como se conoce pues el mismo depende del desarrollo de la masa porcina, y que, con los niveles de entrega actuales, lógicamente tardará algún tiempo.

- **Análisis causa – efecto de la cadena**

Se identificaron las principales causas que pudieran provocar el fracaso de la gestión coordinada de la cadena de suministro.

Al desarrollar este breve análisis se identifican cuáles son las causas fundamentales por la cual la Fábrica de Piensos ha tenido un incumplimiento del plan de producción en años anteriores, que se muestran en la **figura 3.5**.

Las causas identificadas se agrupan de la siguiente manera:

- Materias Primas:
  1. Incumplimiento con la entrega de las Materias Primas (harina, granos).
  2. Incumplimiento con la entrega de aditivos.
  3. Demora en la entrega de sacos e hilo.
- Proceso:
  4. Falta de palita para trasiego.
  5. Retraso en el mezclado e incorporación de aditivos.
  6. Violaciones del esquema tecnológico.
- Tecnología:
  7. No se cuenta con piezas de repuesto.
  8. Roturas.

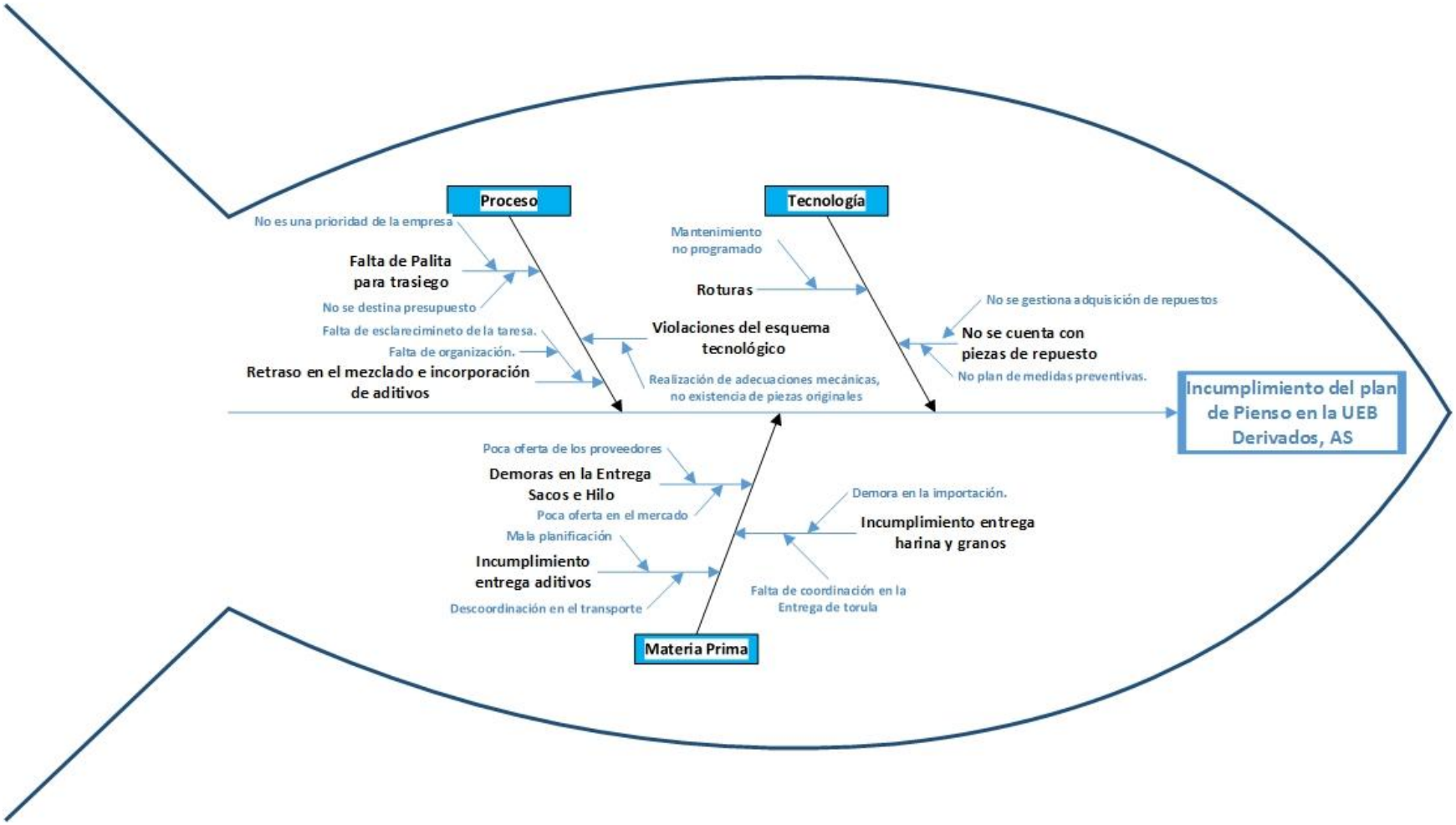


Figura 3.5: Diagrama causa efecto. **Fuente:** Elaboración propia.

- **Problemas y estrategias por eslabón**

Eslabones	Problemática actual	Estrategias
Proveedores	Deficiente abastecimiento de materia prima	Reorganizar la frecuencia de suministro
Transporte	Disponibilidad	Exigir cumplimiento de la contratación con servicios de terceros
Fábrica de Piensos	Incumplimiento de planes	Informar por toda vía de comunicación la situación que presenta el proceso
UEB Derivados	Incremento de indicador gastos	Disminuir los gastos de materiales para la producción
UEB Tecnoazúcar	Descoordinación en los pedidos	Medir mensualmente el cumplimiento de las entregas
Clientes	Tiempo de entrega	Solo entregar la cantidad contratada

Tabla 3.1: Problemas y estrategias por eslabones de la cadena de suministro. **Fuente:** Elaboración propia.

- Problemas y estrategias por campo de acción: capacidad, organización, formación, información, infraestructura, tecnología, ecología.

Campos de acción	Problemática actual	Estrategias
Capacidad	Desaprovechamiento de las capacidades instaladas	Aumentar la jornada laboral en 2 turnos de 8 horas / día
Organización	Desorganización con la entrega de materia prima	Monitorear la fecha de entrega conciliada
Formación	Falta de capacitación del personal con respecto a operaciones en el proceso	Crear un programa de capacitación que incluya los temas de organización del trabajo, seguridad y salud en el trabajo.
Información	No existente flujo de información por parte de los proveedores	Establecer vías de comunicación que permitan el contacto diario con los proveedores
Infraestructura	ninguna	ninguna
Tecnología	Falta de equipamiento y piezas de repuestos	Chequeo y Control del estado de equipos y piezas más críticas

Tabla 3.8: Problemas y estrategias por campos de acción. **Fuente:** Elaboración propia.

3.5.1. Definición de la Etapa de Desarrollo en que se encuentra la cadena

Para lograr definir en la etapa en que se encuentra la cadena, es necesario analizar las DAFO, de la entidad centro de la investigación.

Análisis DAFO

De la proyección estratégica de la UEB se obtuvieron las Amenazas y Oportunidades, así como las Debilidades y Fortalezas, de las cuales se seleccionaron algunas Debilidades y Oportunidades que guardan en gran medida relación con el objetivo general de la investigación presente.

DEBILIDADES
1. Bajos rendimientos productivo, generado por problemas en el proceso biotecnológico.
2. Poco dominio de las modernas técnicas de dirección.
3. Insuficiente capacitación de cuadros y trabajadores.
4. Falta de recursos materiales para la producción, venta y mantenimiento.
5. La falta de estimulación que logre la motivación de los trabajadores y una mayor identificación con la organización.
6. Parque de equipos e instalaciones productivas con mucho tiempo en explotación.
7. Insuficiente empleo del potencial de I+D, innovación tecnológica para enfrentar el desarrollo de las inversiones.
8. Insuficiente cultura de la innovación por los directivos.
9. Insuficiente integración, en particular entre el sector empresarial y el sector de investigación.
10. Insuficiente empleo de la información y de la gestión del conocimiento, la calidad y la propiedad intelectual.

OPORTUNIDADES
1. Apoyo de la dirección del país, del Partido y del Gobierno Central y los gobiernos locales.
2. Apoyo y financiación estatal a las inversiones.
3. Aplicación del Perfeccionamiento Empresarial.
4. Política Laboral y Salarial aprobada para el grupo.
5. Proyectos y Convenios de Colaboración para la introducción de nuevas tecnologías.
6. Aperturas de nuevos mercados para nuestros productos y fuerza de trabajo.
7. Poca competencia a nivel regional.

En la proyección estratégica se define que de forma general la UEB Derivados Antonio Sánchez, se encuentra en estos momentos en una fase **Adaptativa**, donde debe tratar de disminuir las **Debilidades** para poder aprovechar al máximo todas las **Oportunidades** identificadas en el entorno. Además se pudo observar una cercanía grande entre este Cuadrante y el de Supervivencia, lo que reclama la implementación de las acciones inmediatas para ser aplicadas con urgencia antes que ocurra cualquier cambio en el entorno que empeore la posición de la UEB en el Mercado.

Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación del indicador de impacto y los resultados asociados al diagnóstico básico de la cadena, y el análisis DAFO, se realizará la definición de la etapa de desarrollo en que se encuentra la cadena de suministro.

Estas etapas son:

Etapa 1*. Organización e integración interna de las empresas que forman parte de la cadena para ponerlas en condiciones de ejercer su función de forma efectiva, tomando como base el diseño e implementación de su sistema logístico.*

Etapa 2*. Organización de la integración de la cadena de suministro.*

Etapa 3*. Consolidación de las bases y técnicas para realizar la gestión integrada en la cadena de suministro.*

Etapa 4*. Desempeño de la innovación integrada para ampliar la base de productos y servicios finales y mejorar su eficiencia y competitividad.*

Para una cadena de suministro debe ser objetivo el tránsito por estas etapas o la consolidación de las mismas. Las dificultades en la gestión integrada de la cadena se reflejarán en retrocesos en estas etapas.

La cadena de suministro de Piensos de la UEB Derivados Antonio Sánchez, según DAFO ,se encuentra hoy en una fase de adaptativa, encaminada a mejorar y crecer el servicio o producto a ofertar, agregándole valor al proceso de fabricación, por ser este el que más se afecta con la relación proveedor- fábrica. Dado que se presentan dificultades con la gestión de los proveedores, que provocan el incumplimiento en las entregas a clientes. Además, se registra baja capacitación por parte del personal de la planta, y se obtuvo una puntuación baja y regular, con un nivel de incidencia que impiden, el funcionamiento y desarrollo de la cadena suministro en cuanto a principios y premisas, por lo que se valora un proyecto en la etapa 1. Dada la importancia de esta etapa es imprescindible la integración de los actores, el aseguramiento necesario para las producciones.

3.6 Conclusiones Parciales del Capítulo

En este capítulo se realizó la implementación la guía general para la caracterización de cadenas de suministro potenciales, de la cual se obtuvo lo siguiente:

1. Se identifica la cadena de suministro de piensos en la cual la entidad coordinadora es la UEB Derivados “Antonio Sánchez” la cual tiene dentro de sus intereses producir alimentos para el ganado que garantice la sustitución de importaciones y la diversificación e utilización de las producciones de derivados de la caña de azúcar para el comercio del alimento animal en el país, que influya en el crecimiento del ganado porcino, y en los niveles de producción de carne que se oferta a la población.

2. Esta cadena tiene bajo su responsabilidad comercial abastecer todas las empresas de AZCUBA de la región central del país incluyendo a Matanzas, Artemisa y Mayabeque. Fundamentalmente aquellos centros de cría de ganado porcino para la alimentación de los trabajadores de dicha empresa y la población de estas regiones.

3. Se diagnosticó de manera general la cadena utilizando los mismos expertos para evaluar premisas y principios de su funcionamiento el cual arrojo que existe falta de conocimiento, de integración y de capacitación en temas de logística y cadenas de suministro entre las entidades que la componen, el proveedor principal no juega un rol muy favorable para el desempeño de la cadena, la Fábrica no cuenta con un operador logístico que gestione la materia prima, los integrantes de la cadena no gestionan de forma adecuada, es muy baja coordinación de los planes productivos contra la demanda real del producto produciéndose incumplimientos y una insatisfacción de los clientes; se desaprovecha por parte de los proveedores las capacidades instaladas en parte de la cadena.

4. En la valoración de la matriz de variables se identifica que la **Puntualidad en la entrega** es la más crítica en la cadena, mientras que la interrelación más crítica es **Proveedores – Fábrica de Pienso** y las entidades con más interrelaciones son la **Fábrica de Pienso** y la **UEB Tecnoazúcar**, de las cuales solo aporta valor a la cadena la primera.

5. En la medición del Indicador de Impacto definido para la cadena “**Cumplimiento de las entregas**” se escogieron de los clientes del año 2016, los que poseen un porcentaje de entrega menor que el 50 % que fueron 5 clientes, Empresa Azucarera Mayabeque, UEB Tecnoazúcar Villa Clara, UEB Azumat Cienfuegos, UEB Esazúcar Artemisa y UEB Esazúcar Villa Clara.

6. Dentro de las principales problemáticas identificadas por cada eslabón de la cadena se reitera en algunos la descoordinación de los flujos materiales lo que repercute en las entregas de las

materias primas necesarias en cantidades y calidades, así como el desaprovechamiento de las capacidades productivas y de distribución.

7. Dentro de los campos de acción que se deben impulsar se encuentra el balance de las capacidades en todos los eslabones de la cadena, la mejora de la organización de las gestiones y relaciones, así como la formación y preparación de todo el personal involucrado en dicha cadena.

8. La cadena de suministro de Piensos, se encuentra hoy en una fase de adaptativa, encaminada a mejorar y crecer el servicio o producto a ofertar, agregándole valor al proceso de fabricación, favoreciendo la gestión de los proveedores para cumplir con las entregas a clientes.

Conclusiones

Conclusiones

De los resultados obtenidos en la investigación se arriban a las conclusiones siguientes:

1. La Gestión de la Cadena de Suministro ha emergido en la actualidad como una nueva etapa de desarrollo de la Logística y como filosofía de gestión para la mejora del flujo total de la cadena de suministro-fabricación-entrega, garantizando un mayor intercambio de información, compromiso, responsabilidades, y la participación de los socios en las decisiones y la solución de los problemas que se identifiquen.
2. La cadena de suministro alimento animal a nivel internacional busca elevar los niveles competitividad, integrar costos, calidad, variedad, innovación, especificaciones técnicas y otros parámetros, a partir de la planificación colaborativa de todos los actores que intervengan en la misma.
3. En Cuba, por iniciativa de Fidel, la industria azucarera desarrolla la producción de alimento para animales (ganado vacuno, porcino, ovino-caprino, etc.), a partir de los derivados de la caña de azúcar y donde el principal beneficiario es la población que recibe un producto o un servicio de alimentación.
4. En la UEB Derivados, la producción del Pienso animal constituye uno de los productos de mayor impacto en sus indicadores económicos y a pesar de realizar un conjunto de mejoras e inversiones en su proceso durante los últimos años se mantienen los incumplimientos en las planificadas a los clientes y el desaprovechamiento de las Capacidades productivas instaladas.
5. Se evidencia falta de gestión con enfoque en cadena para lo cual se implementa una guía que permite caracterizar de manera general la cadena de suministros de pienso y sus principales intereses; el mercado al que se dirige, así como se realiza un diagnóstico preliminar basado en las premisas y principios de funcionamiento para identificar las principales variables y los eslabones a controlar para mejorar el desempeño futuro.
6. Se proponen algunas estrategias de mejora a seguir para minimizar algunas de las problemáticas identificadas en cada campo de acción.

Recomendaciones

Recomendaciones

De los resultados obtenidos y las conclusiones presentadas se propone las recomendaciones siguientes:

1. Implementar un sistema de monitoreo al indicador de impacto Cumplimiento de las Entregas, y extenderlo además hacia las materias primas para evaluar las causas de los incumplimientos.

2. Implementar sistema de capacitación conjunta relacionada con la temática, a todos los eslabones de la cadena, iniciando con los directivos y responsables de procesos.

3. Proponer la investigación más profunda de algunas de las variables de coordinación de la cadena, como son: disponibilidad, capacidad, inventarios y puntualidad de las entregas.

4. Establecer sistema de conciliación con los clientes que más incumplimientos se han presentado en los últimos períodos para evaluar posibles daños.

5. Establecer un régimen de trabajo continúo en el proceso productivo que permita elevar los niveles productivos y satisfacer la demanda de todos los clientes finales de la cadena.

6. Proponer un análisis con las entidades coordinadoras de la cadena sobre la necesidad de mejorar la coordinación del proceso del pienso, dado que la provincia de Cienfuegos posee un segundo lugar a nivel nacional en la producción de carne porcina.

7. Gestionar para períodos futuros una posible certificación del producto, para lograr un mayor impacto ante los competidores del mercado nacional.

Bibliografia

Bibliografía

Acevedo, J. A. (2001a). Gestión de la Cadena de Suministro. La Habana, Cuba.

Acevedo, J. A. (2003). Sistemas de Información para Administración de Operaciones Cadena de Suministro. (1ed). La Habana, Cuba.

Acevedo, J. A. (2015). Cadena de Suministro. (3ed). La Habana, Cuba.

Alonso, P. V. (2014). *Análisis de la Cadena de Suministro y su relación con la Logística: caso del Centro Michelin Valladolid.* Universidad de Valladolid. Colombia

Alonso, W. T. (2012). Sistema de Control de Gestión en el proceso de Producción de Piedra Empresa de Materiales de Construcción Cienfuegos. (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, Cuba.

Álvarez, L. V. (2016). *Propuestas de Mejora a la Gestión coordinada de la Cadena de Suministro de Pastas Alimenticias Cienfuegos.* (Tesis de grado). Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, Cuba.

Álvarez , S., A. (2010). *La Gestión por Procesos*.Universidad de Oviedo. Oviedo, España.

Azcuba. (2015). Caracterización del Grupo Azucarero AZCUBA. Recuperado de https://www.ecured.cu/Azcuba

Baez, P. (2013). *Modelo de Diseño de Nodos de Integración en las Cadenas de Suministro.* (Tesis de Doctorado). CUJAE José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba.

Castro, R. C. (2003). *Administración de la Cadena de Suministros.* La Habana, Cuba.

Concepción, R. E. C. (2014). *Propuesta de un Sistema de Control de Gestión en el subproceso de Transporte de Productos destinados a las Ventas en Divisa de la Empresa Cárnica de Cienfuegos.* (Tesis de grado). Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, Cuba.

Denis, H. A. B. (2016). Gestión Integrada de Cadenas de Suministro para la Fabricación de Tejas Acanaladas. (Tesis de grado). Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.

Esade, E. D (2004). *Guías de gestión de la innovación Producción y logística*. Catalunya. España.

Galiana, J. (2013). Cadena de suministro vs Logística. Recuperado de www.cadenadesuministro.es.

García, M. B (2005). Logística Aplicada. (9ed). La Habana, Cuba.

Gemeil, M. T. (2004). *Logística Temas Seleccionados*, (1ed). La Habana, Cuba.

Gemeil, M. T. (2005). *Logística. Temas seleccionados* (3ed). La Habana, Cuba.

González, P. (2016). *Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventario en el "Complejo Hotelero Jagua".* (Tesis de grado). Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, Cuba.

Hernández, J. A (2006). Apuntes para un Manual de Almacenamiento de Alimentos. Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior (CID – CI) y Sociedad Cubana de Logística y Marketing (SCLM) de la ANEC. La Habana: Cuba.

Acevedo, J. A., Acosta G. M (2001). Gestión de la Cadena de Suministro. La Habana, Cuba.

Acevedo, J. A., Rodríguez, U. A. J. (2001). *Fundamentos de la Logística Moderna*. La Habana, Cuba.

Sánchez, J. J. E. (2002). *Marco Conceptual de la Cadena de Suministro: un Nuevo Enfoque Logístico.* Mexico.

Lezcano, P. (2005). Desarrollo de una fuente proteica en Cuba. Levadura torula (Cándida utilis). La Habana, Cuba.

Locher, D. A. (2008). *Value Stream Mapping for Lean Development. A How-To Guide for Streamlining Time to Market*. New York. USA: CRC Press Taylor & Francis Group.

Manrique, S. A. (2010). *Identificación de los principales problemas en la Logística de Abastecimiento en las Empresas Constructoras Bogotanas y Propuesta de Mejoras.* Universidad Javeriana, Colombia.

Acosta G. M (2015). *Cadena de suministro. In D. T. L. Joy*. *Materiales para el estudio*, 3ed.La Habana. Cuba.

Matos, H. (2014). Logística. Una Visión general. Cuba.

Marín Á. N., J. T. T. (2015). *Cooperación e integración en la gestión de la cadena de suministros en Pymes del calzado en la Ciudad de Bogotá.* Bogotá. Colombia.

Nicolarde., M. S. F. F. (2011). *"¿Como abordar a una red de 3 distribución de alimentos?"*. Santiago de Cuba, Cuba.

Peña, G. E. (2008). *Alianza Estratégica y Ventaja Competitiva para las PYMES.* Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

López C. R., S. A. G. (2004). *La logística de la alimentación perecedera .Problemas y soluciones*. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Riveras, D. C. P. y. A. S. (2002). *Gestión del Conocimiento. Un Enfoque Gerencial*. Cuba.

Ros, L., Campuzano, F., De la Fuente, V.& De Nieves, C. (2003). *Modelo integrado de las Cadenas de Suministro Directa e Inversa*. Valladolid-Burgos.

Rosabal, C. C. B. (2014). Todos para uno y uno para todos. *Bohemia.* Cuba

Rother, M., Shook, J., & Womack, J. (1999). *Observar para crear valor. Cartografia de la cadena de valor para agregar valor y eliminar "muda"*. Massachusetts. USA: The Lean Enterprise Institute.

Saénz, L. (2006). *Buenas prácticas en la gestión de la cadena de suministro: Estudio Empírico* Universidad de Zaragoza, España.

Sánchez, J. E. J. (2002). *Marco Conceptual de la Cadena de Suministro: Un Nuevo Enfoque Logístico* Mexico. Sanfandila. Mexico.

Sánchez, J. E. J. (s.f). Los factores críticos de éxito de la cadena de suministro. Sanfandila, México

Sestelo, J. (2011). Scor: Modelo de Referencia para el Diagnóstico y la Mejora de los Procesos de la Cadena de Suministro. Recuperado de http://www.lrmconsultorialogistica.es/blog/feed/9-articulos/88-scor-modelo-referencia-cadena-suministro.html.

Sharman. (1984). *Redescubrimiento de la Logística*. Valladolid-Burgos

Tacuri, V. H. Q. (2012). Evolución de la logística a través del tiempo. Universidad de San Martín de Porres, Estado U.S.M.P: O.S.C.E.

Martín, F. W., Alvarez, C. J. A., y Fundora, G. S. (2006). Metodología de la Investigación Científica. Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba.

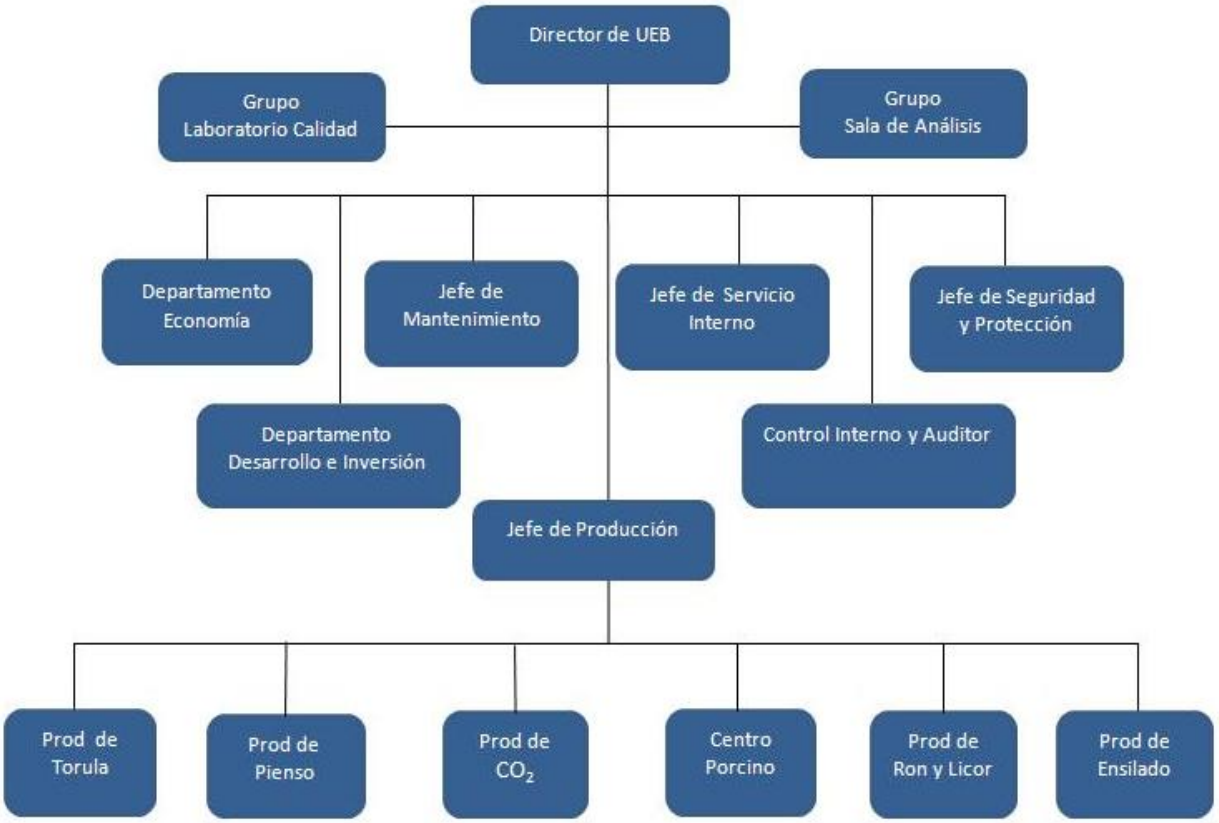
Anexos

Anexo 1: Antigua Fábrica de Torula inaugurada por nuestro invicto Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz.

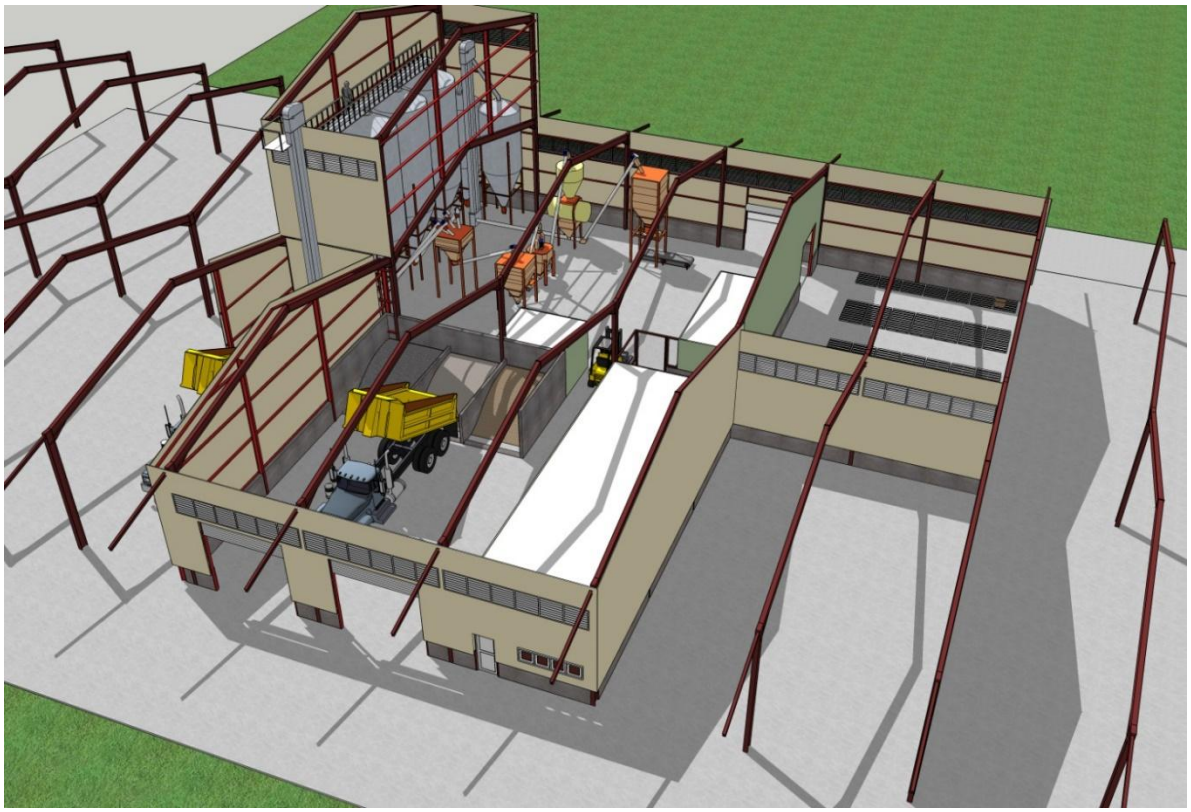
Anexo 2: Producciones derivadas de la caña de azúcar de la UEB Derivados Antonio Sánchez.

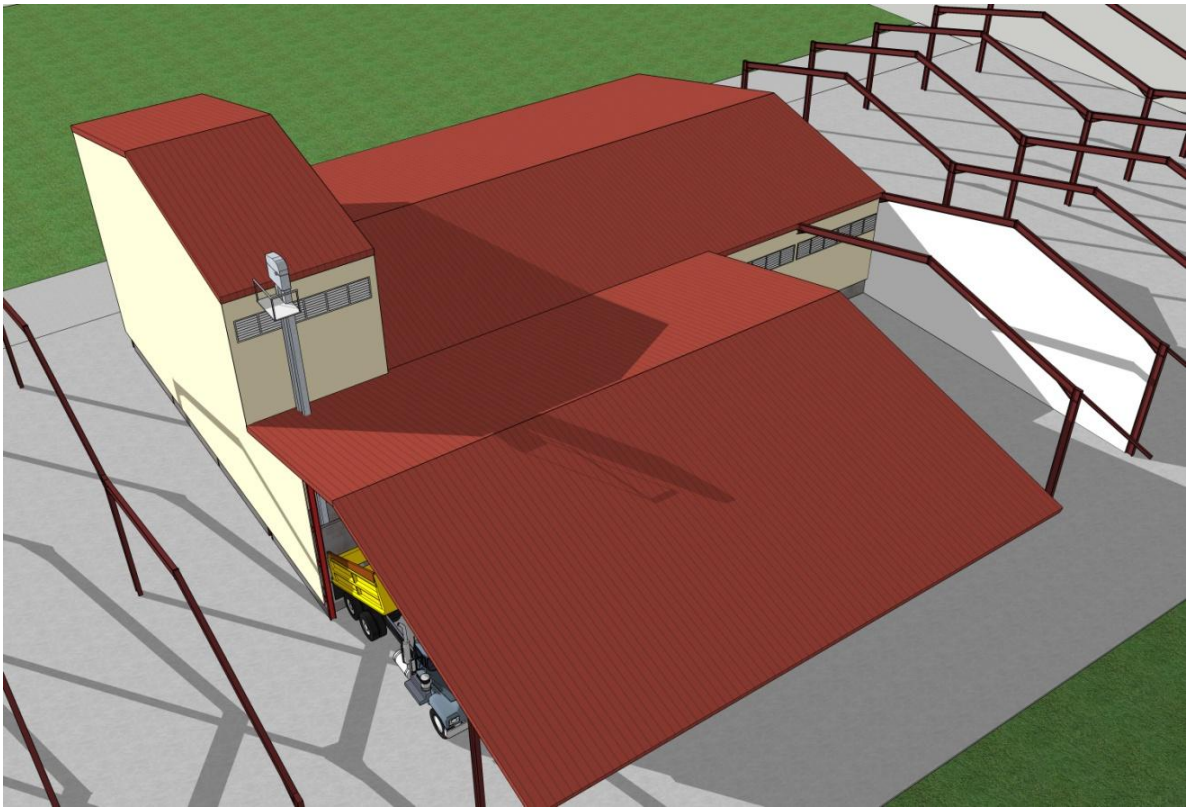
.

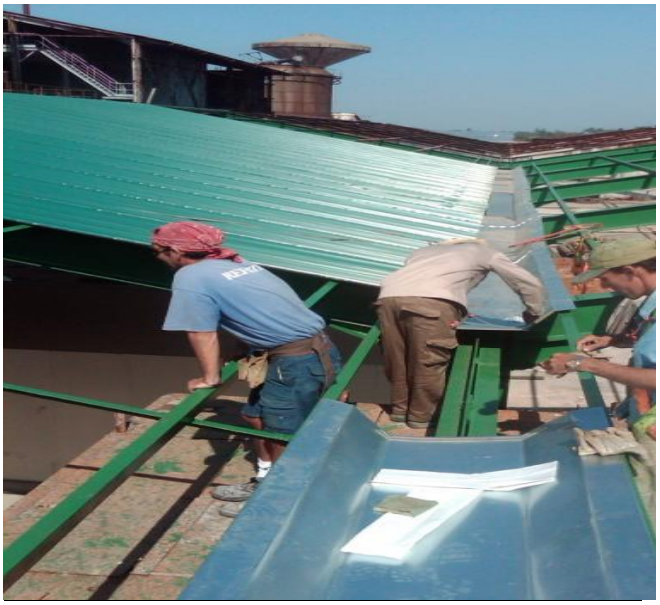
Anexo 3: Organigrama de la UEB Derivados Antonio Sánchez.



Anexo 4: Fotos de la Fábrica en construcción.

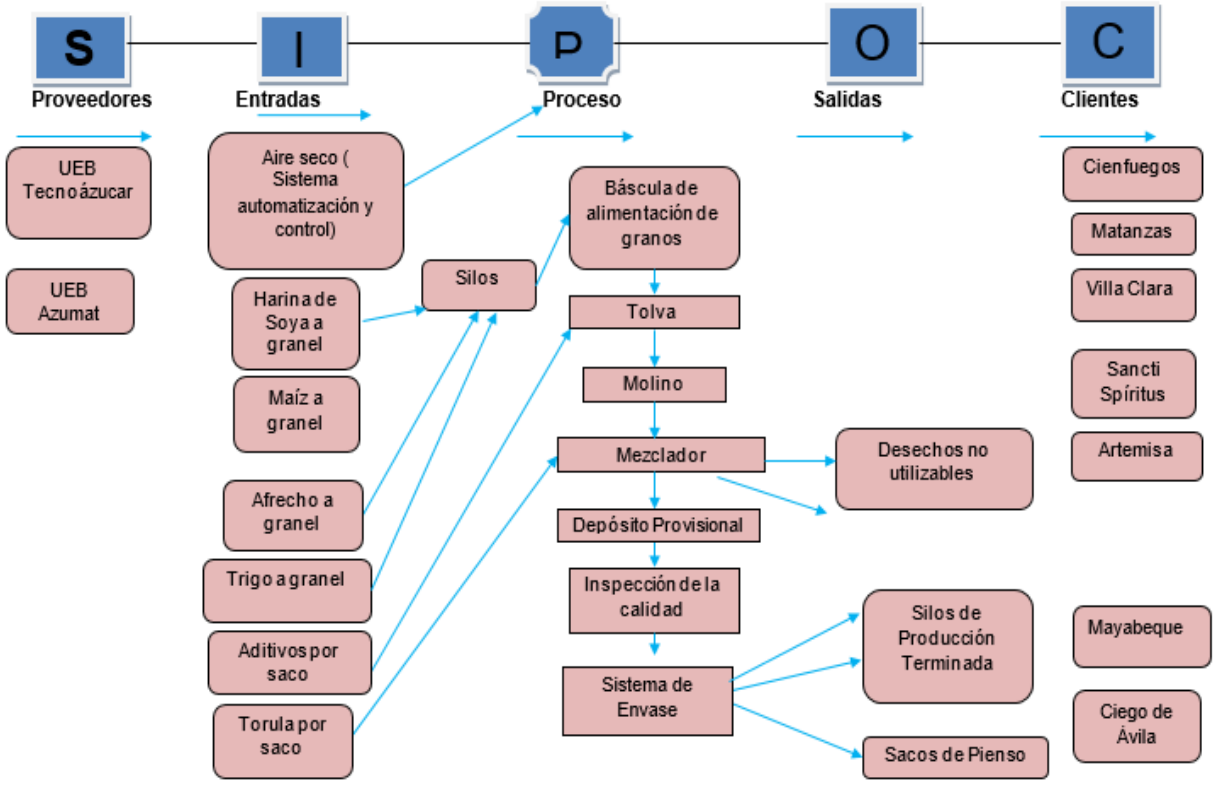




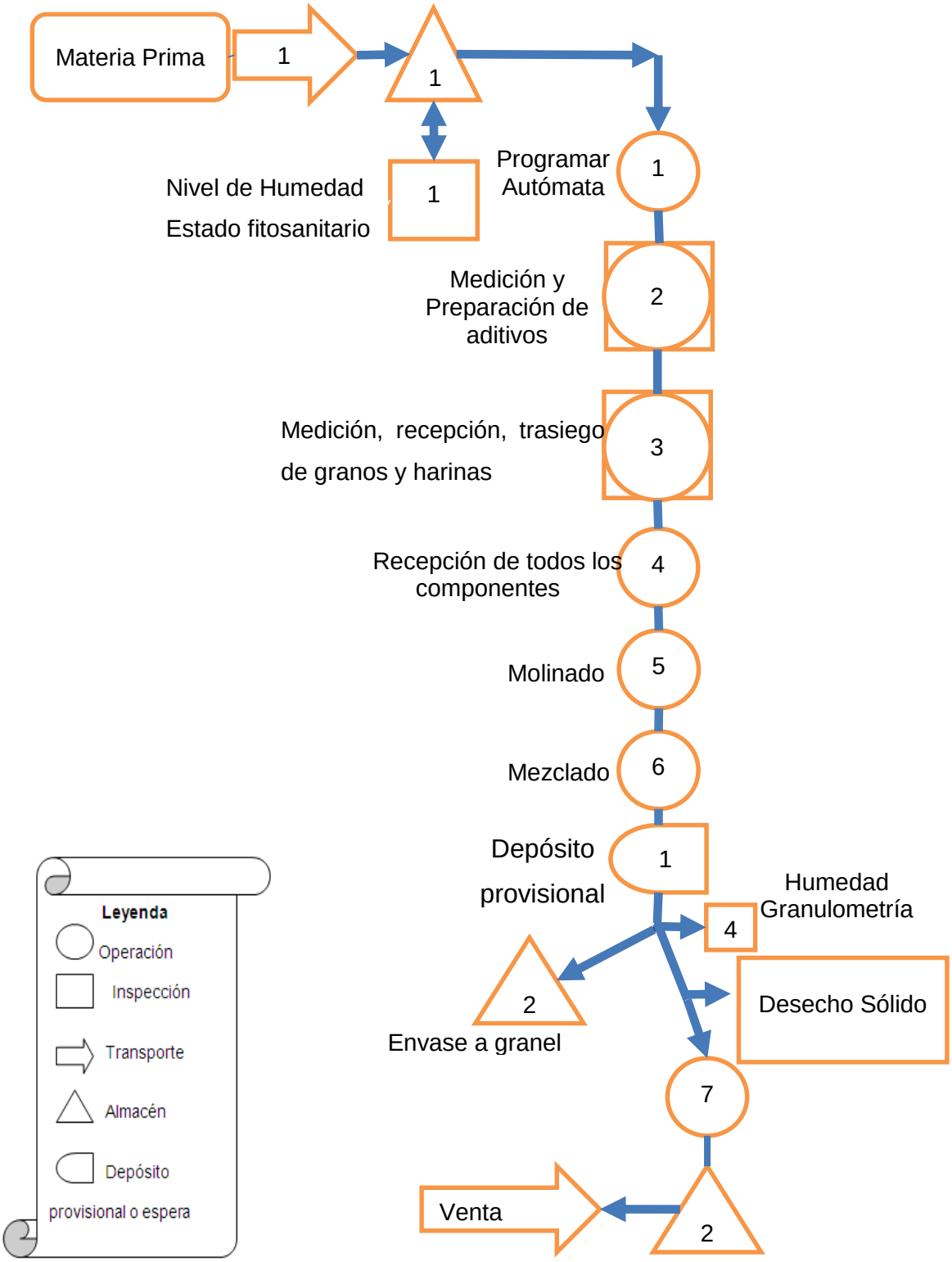


Anexo 5: Fotos del autómata. Fuente UEB Derivados.

Anexo 6: Diagrama SIPOC del Proceso de elaboración de Pienso.



Anexo 7: Diagrama OTIDA de proceso Fabricación de Piensos.



Anexo 8 : Resultados de los Métodos de Series de Tiempo descriptivo a través del Statgraphics Centurion XV.

Prueba de Aleatoriedad de Plan

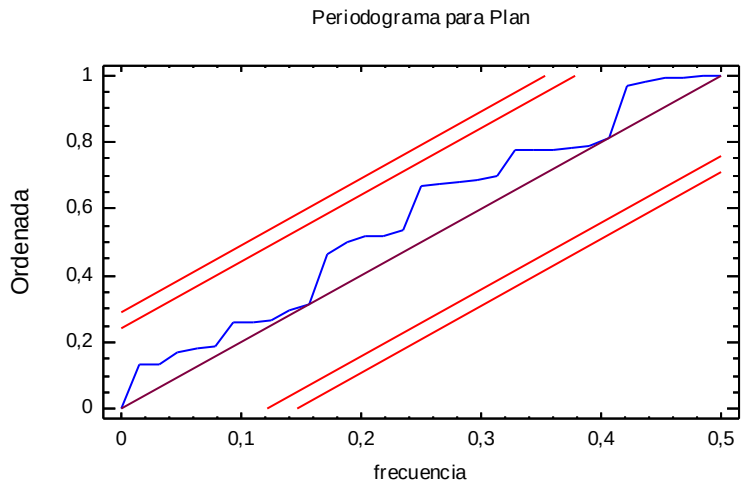
(1) Corridas arriba o abajo de la mediana
Mediana = 264,0
Número de corridas arriba o abajo de la mediana = 8
Número esperado de corridas = 28,0545
Estadístico z para muestras grandes = 5,41231
Valor-P = 6,23592E-8

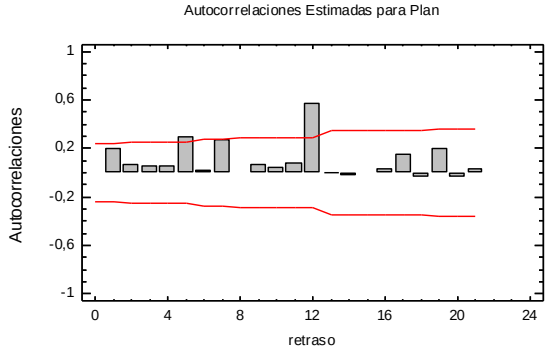
(2) Corridas arriba y abajo
Número de corridas arriba y abajo = 22
Número esperado de corridas = 42,3333
Estadístico z para muestras grandes = 5,96493
Valor-P = 2,45593E-9

(3) Prueba Box-Pierce
Prueba basada en las primeras 21 autocorrelaciones
Estadístico de prueba para muestras grandes = 37,5936
Valor-P = 0,0143755

El StatAdvisor

Se han realizado tres pruebas para determinar si Plan es una secuencia aleatoria de números, o no. Una serie de tiempo de números aleatorios a menudo es llamada ruido blanco ya que contiene una contribución igual a varias frecuencias. La primera prueba cuenta el número de veces que la secuencia estuvo arriba o abajo de la mediana. El número de tales corridas es igual a 8, comparado con un valor esperado de 28,0545 si la secuencia fuera aleatoria. Puesto que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis de que la serie es aleatoria, con un nivel de confianza del 95,0%. La segunda prueba cuenta el número de veces que la secuencia ascendió o descendió. El número de tales corridas es igual a 22, comparado con un valor esperado de 42,3333 si la secuencia fuera aleatoria. Puesto que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis de que la serie es aleatoria, con un nivel de confianza del 95,0%. La tercera prueba está basada en la suma de cuadrados de los primeros 24 coeficientes de autocorrelación. Puesto que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis de que la serie es aleatoria, con un nivel de confianza del 95,0%. Puesto que las tres pruebas son sensibles a diferentes tipos de desviaciones de un comportamiento aleatorio, el no pasar cualquiera sugiere que la serie de tiempo pudiera no ser completamente aleatoria.





Anexo 8 : Resultados de los Métodos de Series de Tiempo descriptivo a través del Statgraphics Centurion XV.

Métodos Descriptivos - Real

El StatAdvisor

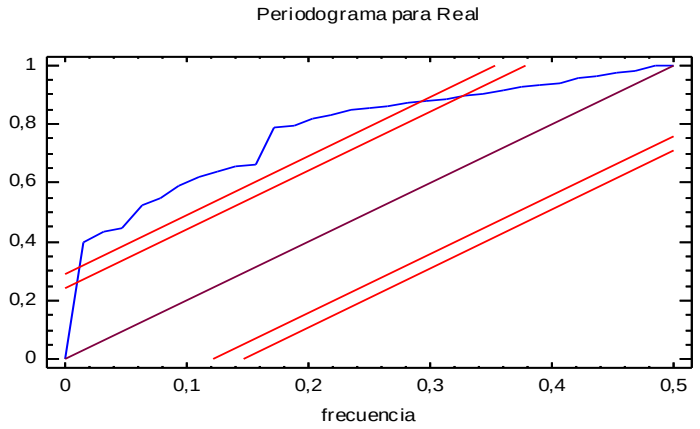
Este procedimiento construye varios estadísticos y gráficas para Real. Los datos cubren 64 períodos de tiempo. Seleccione las tablas y gráficas deseadas usando los íconos de la barra de herramientas de análisis.

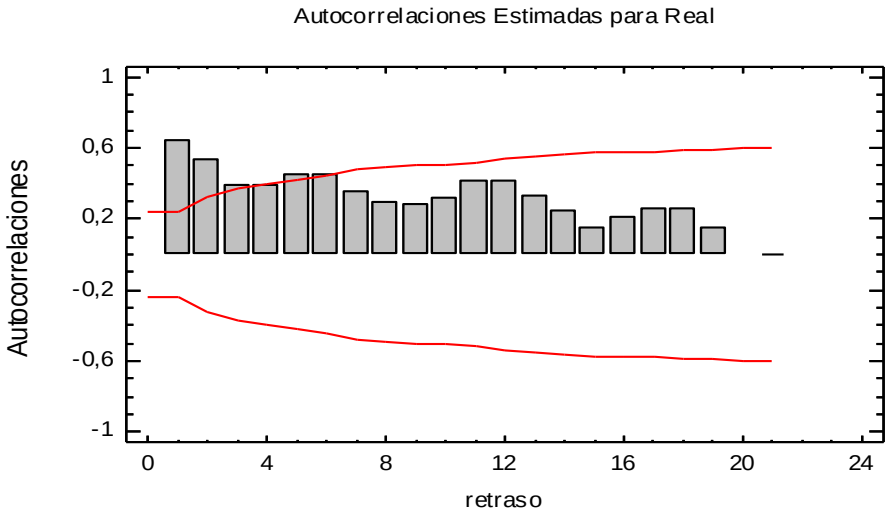
Autocorrelaciones Parciales Estimadas para Real

	Parcial		*Límite en 95,0%*	*Límite en 95,0%*
Retraso	*Autocorrelación*	*Error Estd.*	*Inferior*	*Superior*
1	0,637436	0,125	-0,244996	0,244996
2	0,198644	0,125	-0,244996	0,244996
3	-0,0105817	0,125	-0,244996	0,244996
4	0,157133	0,125	-0,244996	0,244996
5	0,221698	0,125	-0,244996	0,244996
6	0,0738734	0,125	-0,244996	0,244996
7	-0,0969653	0,125	-0,244996	0,244996
8	-0,00772321	0,125	-0,244996	0,244996
9	0,0797751	0,125	-0,244996	0,244996
10	0,0701907	0,125	-0,244996	0,244996
11	0,17544	0,125	-0,244996	0,244996
12	0,073718	0,125	-0,244996	0,244996
13	-0,0826631	0,125	-0,244996	0,244996
14	-0,0808734	0,125	-0,244996	0,244996
15	-0,145877	0,125	-0,244996	0,244996
16	0,0782484	0,125	-0,244996	0,244996
17	0,0548076	0,125	-0,244996	0,244996
18	-0,000962649	0,125	-0,244996	0,244996
19	-0,113234	0,125	-0,244996	0,244996
20	-0,244454	0,125	-0,244996	0,244996
21	0,05599	0,125	-0,244996	0,244996

El StatAdvisor

Esta tabla muestra las autocorrelaciones parciales estimadas entre valores de Real a diferentes retrasos. El coeficiente de autocorrelación parcial del retraso k mide la correlación entre valores de Real al tiempo t y al tiempo t+k, habiendo descontado para las correlaciones a todos los retrasos menores. Se puede utilizar para juzgar el orden del modelo autoregresivo necesario para ajustar los datos. También se muestran los límites de probabilidad del 95,0% alrededor de 0. Si el límite de probabilidad a un retraso particular no contiene el coeficiente estimado, existe una correlación estadísticamente significativa a ese retraso con un 95,0% de nivel de confianza. En este caso, uno de los 24 coeficientes de autocorrelación parcial es estadísticamente significativo con un 95,0% de nivel de confianza. Pueden trazarse los coeficientes de autocorrelación parcial seleccionando Función de Autocorrelación Parcial de la lista de Opciones Gráficas.





Anexo 9: Resultados de los Métodos de Series de Tiempo descriptivo a través del Statgraphics Centurion XV.

Comparación de Modelos

(A) Caminata aleatoria (B) Media constante = 239,579
(C) Tendencia lineal = 68,6425 + 5,2596 t
(H) Suavización exponencial simple con alfa = 0,3231
(I) Suavización exp. De Brown con alfa = 0,1032
(J) Suavización exp. De Holt con alfa = 0,1163 y beta = 0,09
(M) ARIMA(1,1,1) con constante
(N) ARIMA(0,1,1) con constante
(O) ARIMA (0,1,2) con constante
(P) ARIMA (2,1,1) con constante
(Q) ARIMA (2,1,2) con constante

Período de Estimación

Modelo	*RMSE*	*MAE*	*MAPE*	*ME*	*MPE*	*AIC*
(A)	102,869	79,1855		-4,51138E-15		9,25528
(B)	128,197	109,25		-4,70735E-14		9,73839
(C)	83,3967	62,9877		-5,32907E-14		8,90972
(H)	89,306	68,9797		17,2927		9,01539
(I)	90,6408	69,458		16,2543		9,04506
(J)	89,1017	70,6793		3,6609		9,04206
(M)	82,2458	62,7808		-1,98765		8,91317
(N)	84,1723	63,9245		-4,39294		8,92823
(O)	83,0556	63,3021		-3,3652		8,93277
(P)	81,7897	61,2515		4,1546		8,9333
(Q)	81,3382	60,4507		4,35765		8,95348

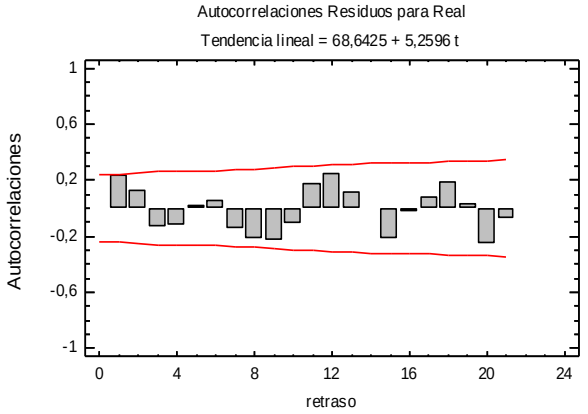
Modelo	*RMSE*	*RUNS*	*RUNM*	*AUTO*	*MEDIA*	*VAR*
(A)	102,869	OK	**	*	OK	OK
(B)	128,197	OK	***	***	***	OK
(C)	83,3967	OK	OK	*	OK	OK
(H)	89,306	OK	OK	*	OK	OK
(I)	90,6408	OK	*	*	OK	OK
(J)	89,1017	OK	**	*	OK	OK
(M)	82,2458	OK	OK	OK	OK	OK
(N)	84,1723	OK	OK	OK	OK	OK
(O)	83,0556	OK	OK	OK	OK	OK
(P)	81,7897	OK	OK	OK	OK	OK
(Q)	81,3382	OK	OK	OK	OK	OK

Clave:
RMSE = Root Mean Squared Error (Raíz del Cuadrado Medio del Error)
RUNS = Prueba corridas excesivas arriba y abajo
RUNM = Prueba corridas excesivas arriba y abajo de la mediana
AUTO = Prueba de Box-Pierce para autocorrelación excesiva
MEDIA = Prueba para diferencia en medias entre la 1ª mitad y la 2ª mitad
VAR = Prueba para diferencia en varianza entre la 1ª mitad y la 2ª mitad
OK = no significativo (p >= 0,05)
* = marginalmente significativo (0,01 < p <= 0,05)
** = significativo (0,001 < p <= 0,01)
*** = altamente significativo (p <= 0,001)

El StatAdvisor

Esta tabla compara los resultados de ajustar diferentes modelos a los datos. El modelo con el menor valor del Criterio de información de Akaike (AIC) es el modelo C, el cual se ha utilizado para generar los pronósticos.

La tabla también resume los resultados de cinco pruebas para determinar si cada modelo es adecuado para los datos. Un OK significa que el modelo pasa la prueba. Un * significa que no pasa la prueba al nivel de confianza del 95%. Dos *'s significa que no pasa la prueba al nivel de confianza del 99%. Tres *'s significa que no pasa la prueba al nivel de confianza del 99,9%. Note que el modelo actualmente seleccionado, el modelo C, pasa 4 pruebas. Puesto que ninguna prueba es estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 95% o más, el modelo actual probablemente es adecuado para los datos.



Anexo 9 : Resultados de los Métodos de Series de Tiempo descriptivo a través del Statgraphics Centurion XV.

Pronósticos Automáticos - Real

Datos/Variable: Real (Prod Real obtenida)
Número de observaciones = 64
Indice Inicial = 1,0
Intervalo de Muestra = 1,0

Resumen de Pronósticos

Modelo de pronóstico seleccionado: Tendencia lineal = 68,6425 + 5,2596 t
Número de pronósticos generados: 12
Número de periodos retenidos para validación: 0

	Periodo de	*Periodo de*
Estadístico	*Estimación*	*Validación*
RMSE	83,3967	
MAE	62,9877	
MAPE		
ME	-5,32907E-14	
MPE		

Resumen de Modelo de Tendencia

Parámetro	*Estimado*	*Error Estd.*	*t*	*Valor-P*
Constante	68,6425	21,0959	3,25383	0,001845
Pendiente	5,2596	0,564316	9,3203	0,000000

El StatAdvisor

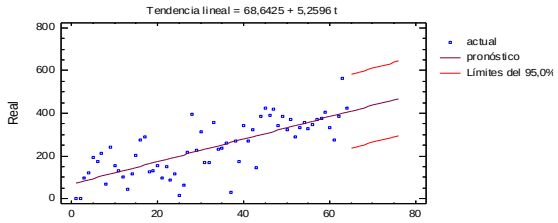
Este procedimiento pronostica futuros valores de Real. Los datos cubren 64 periodos de tiempo. Actualmente, se ha seleccionado el modelo de una tendencia lineal. Este modelo asume que el mejor pronóstico disponible para datos futuros está dado por la línea de regresión lineal ajustada con todos los datos anteriores.

La salida resume la significancia estadística de los términos en el modelo de pronósticos. Términos con valores-P menores que 0,05 son estadísticamente diferentes de cero con un nivel de confianza del 95,0%. En este caso, el valor-P para el término lineal es menor que 0,05, de modo que es estadísticamente diferente de 0.

Esta tabla también resume el desempeño del modelo actualmente seleccionado en ajustar datos históricos. Se muestra:

(1) la raíz del error cuadrado medio (RMSE)
(2) el error absoluto medio (MAE)
(3) el porcentaje de error absoluto medio (MAPE)
(4) el error medio (ME)
(5) el porcentaje de error medio (MPE)

Cada uno de los estadísticos está basado en los errores de pronóstico uno-adelante, los cuales son las diferencias entre los datos al tiempo t y el valor pronosticado al tiempo t-1. Los primeros tres estadísticos miden la magnitud de los errores. Un mejor modelo daría un valor más pequeño. Los últimos dos estadísticos miden el bias. Un mejor modelo daría un valor más cercano a 0. NOTA: el MAPE y el MPE no fueron calculados debido a que el valor más pequeño es menor o igual a 0.



Anexo 9 : Resultados de los Métodos de Series de Tiempo descriptivo a través del Statgraphics Centurion XV.

Pronósticos Automáticos - Plan
Datos/Variable: Plan (Plan de Prod Mensual)

Número de observaciones = 64
Indice Inicial = 1,0
Intervalo de Muestra = 1,0

Resumen de Pronósticos
Modelo de pronóstico seleccionado: Tendencia lineal = 164,75 + 3,01251 t
Número de pronósticos generados: 12
Número de periodos retenidos para validación: 0

	Periodo de	*Periodo de*
Estadístico	*Estimación*	*Validación*
RMSE	107,424	
MAE	70,2383	
MAPE		
ME	-1,2701E-13	
MPE		

Resumen de Modelo de Tendencia

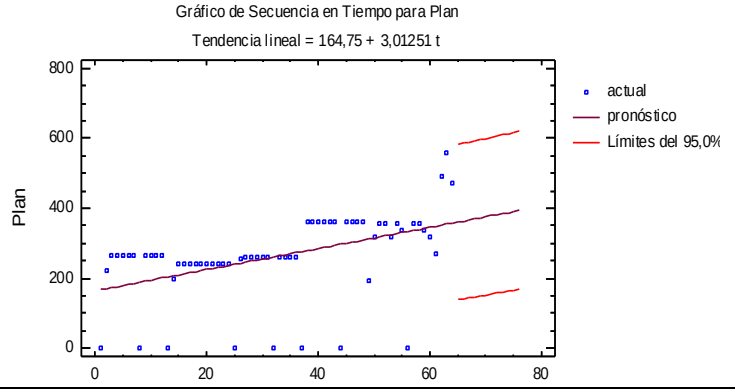
Parámetro	*Estimado*	*Error Estd.*	*t*	*Valor-P*
Constante	164,75	27,174	6,06277	0,000000
Pendiente	3,01251	0,726904	4,14431	0,000105

El StatAdvisor
Este procedimiento pronostica futuros valores de Plan. Los datos cubren 64 periodos de tiempo. Actualmente, se ha seleccionado el modelo de una tendencia lineal. Este modelo asume que el mejor pronóstico disponible para datos futuros está dado por la línea de regresión lineal ajustada con todos los datos anteriores.
La salida resume la significancia estadística de los términos en el modelo de pronósticos. Términos con valores-P menores que 0,05 son estadísticamente diferentes de cero con un nivel de confianza del 95,0%. En este caso, el valor-P para el término lineal es menor que 0,05, de modo que es estadísticamente diferente de 0.

Esta tabla también resume el desempeño del modelo actualmente seleccionado en ajustar datos históricos. Se muestra:

(1) la raíz del error cuadrado medio (RMSE)
(2) el error absoluto medio (MAE)
(3) el porcentaje de error absoluto medio (MAPE)
(4) el error medio (ME)
(5) el porcentaje de error medio (MPE)

Cada uno de los estadísticos está basado en los errores de pronóstico uno-adelante, los cuales son las diferencias entre los datos al tiempo t y el valor pronosticado al tiempo t-1. Los primeros tres estadísticos miden la magnitud de los errores. Un mejor modelo daría un valor más pequeño. Los últimos dos estadísticos miden el bias. Un mejor modelo daría un valor más cercano a 0. NOTA: el MAPE y el MPE no fueron calculados debido a que el valor más pequeño es menor o igual a 0.



Anexo 9 : Resultados de los Métodos de Series de Tiempo descriptivo a través del Statgraphics Centurion XV.

Comparación de Modelos

(A) Caminata aleatoria
(B) Media constante = 262,656
(C) Tendencia lineal = 164,75 + 3,01251 t
(H) Suavización exponencial simple con alfa = 0,1104
(I) Suavización exp. De Brown con alfa = 0,0653
(J) Suavización exp. De Holt con alfa = 0,0892 y beta = 0,1011
(M) ARIMA(0,1,1) con constante (N) ARIMA(0,1,1)
(O) ARIMA(1,1,1) con constante (P) ARIMA(0,1,2) con constante (Q) ARIMA(0,2,2)

Período de Estimación

Modelo	*RMSE*	*MAE*	*MAPE*	*ME*	*MPE*	*AIC*
(A)	148,688	86,9605		-5,41366E-15		9,99027
(B)	120,428	78,917		-8,52651E-14		9,61336
(C)	107,424	70,2383		-1,2701E-13		9,41608
(H)	113,783	86,1355		21,9485		9,49983
(I)	113,799	87,9019		23,6516		9,50011
(J)	112,93	79,2279		12,0578		9,51603
(M)	107,632	66,3244		-3,59622		9,41993
(N)	111,743	84,1901		25,3365		9,46365
(O)	108,428	66,4262		-2,37946		9,46591
(P)	108,485	66,5141		-2,44496		9,46697
(Q)	111,98	80,4346		15,5789		9,49915

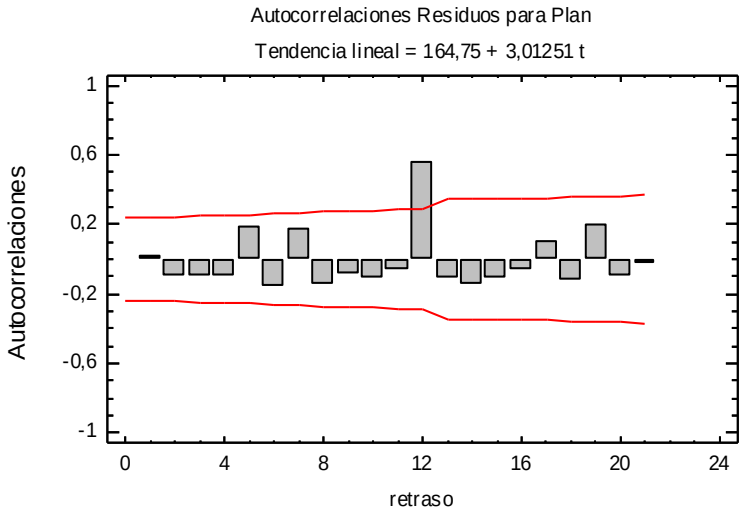
Modelo	*RMSE*	*RUNS*	*RUNM*	*AUTO*	*MEDIA*	*VAR*
(A)	148,688	***	OK	***	OK	OK
(B)	120,428	***	***	**	***	OK
(C)	107,424	***	***	***	OK	OK
(H)	113,783	***	**	***	OK	OK
(I)	113,799	***	**	***	OK	OK
(J)	112,93	***	**	***	OK	OK
(M)	107,632	***	***	**	OK	*
(N)	111,743	***	**	***	OK	*
(O)	108,428	***	**	***	OK	*
(P)	108,485	***	**	***	OK	*
(Q)	111,98	***	***	***	OK	*

Clave:
RMSE = Root Mean Squared Error (Raíz del Cuadrado Medio del Error)
RUNS = Prueba corridas excesivas arriba y abajo
RUNM = Prueba corridas excesivas arriba y abajo de la mediana
AUTO = Prueba de Box-Pierce para autocorrelación excesiva
MEDIA = Prueba para diferencia en medias entre la 1ª mitad y la 2ª mitad
VAR = Prueba para diferencia en varianza entre la 1ª mitad y la 2ª mitad
OK = no significativo (p >= 0,05)
* = marginalmente significativo (0,01 < p <= 0,05)
** = significativo (0,001 < p <= 0,01)
*** = altamente significativo (p <= 0,001)

El StatAdvisor

Esta tabla compara los resultados de ajustar diferentes modelos a los datos. El modelo con el menor valor del Criterio de información de Akaike (AIC) es el modelo C, el cual se ha utilizado para generar los pronósticos.

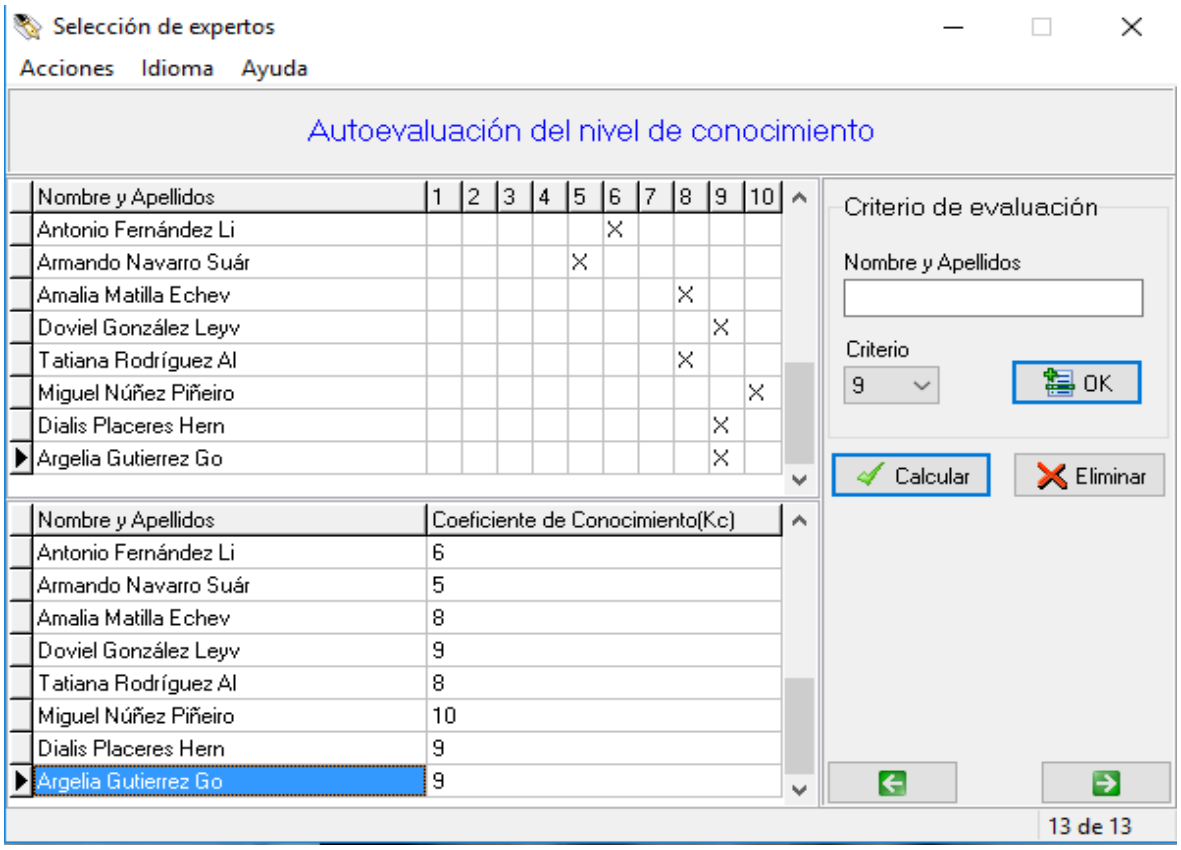
La tabla también resume los resultados de cinco pruebas para determinar si cada modelo es adecuado para los datos. Un OK significa que el modelo pasa la prueba. Un * significa que no pasa la prueba al nivel de confianza del 95%. Dos *'s significa que no pasa la prueba al nivel de confianza del 99%. Tres *'s significa que no pasa la prueba al nivel de confianza del 99,9%. Note que el modelo actualmente seleccionado, el modelo C, pasa 2 pruebas. Puesto que una o más pruebas son estadísticamente significativas al 95% de confianza o más, debería considerar seriamente seleccionar otro modelo.



A**nexo 10**: Autoevaluación de niveles de conocimientos o información de los encuestados para la selección de los expertos.

Candidatos	Niveles de conocimiento e información									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I										X
II										X
III									X	
IV										X
V						X				
VI								X		
VII									X	
VIII								X		
XI								X		
X					X					
XI										X
XII							X			
XIII									X	

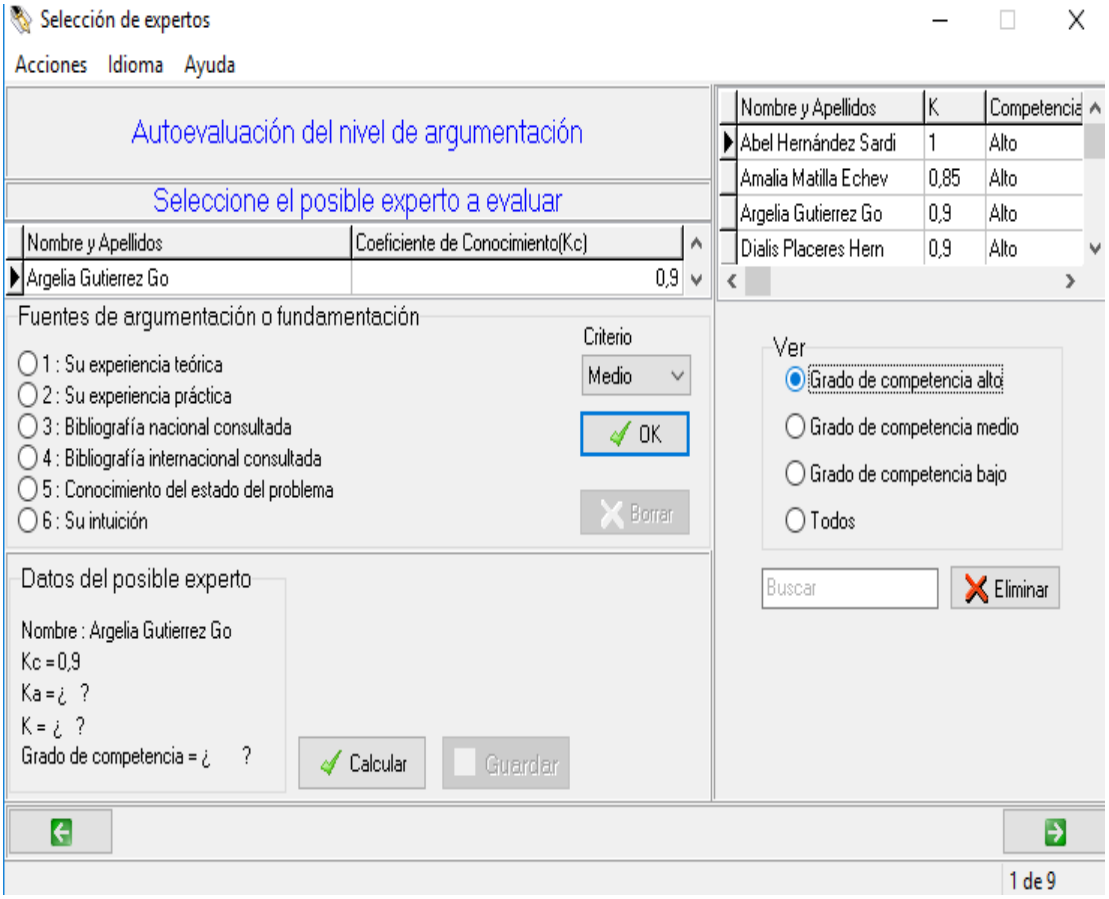
Anexo 11: Autoevaluación de niveles de conocimientos o información de los encuestados para la selección de los expertos, mediante el Consulta a Expertos.



Anexo 12: Autovaloración del nivel de argumentación de los encuestados.

Fuentes de Argumentación o Fundamentación	Alto	Medio	Bajo
Su experiencia teórica	I,II,III,XII,IV	XIII,IX,VI,VIII	X,XI,V,VII
Su experiencia práctica	XII,X,IV,I,II	III,XIII,V,VI,VIII	XI,XI,VII
Bibliografía Nacional Consultada	I,II,III,VIII	X,IX,IV,V,VI,VII	XIII,XI,XII
Bibliografía Internacional Consultada	I,II,III,VIII	X,IX,IV,V,VI,VII	XIII,XI,XII
Su conocimiento del estado del problema	I,II,III,XIII,XII,IV,VII,IX	X,XI,V,VI,VIII	
Su intuición	I,II,III,IV,VII,VIII	XIII,X,XI,V,VI,IX,XII,	

Anexo 13: Autoevaluación del nivel de argumentación de los posibles expertos



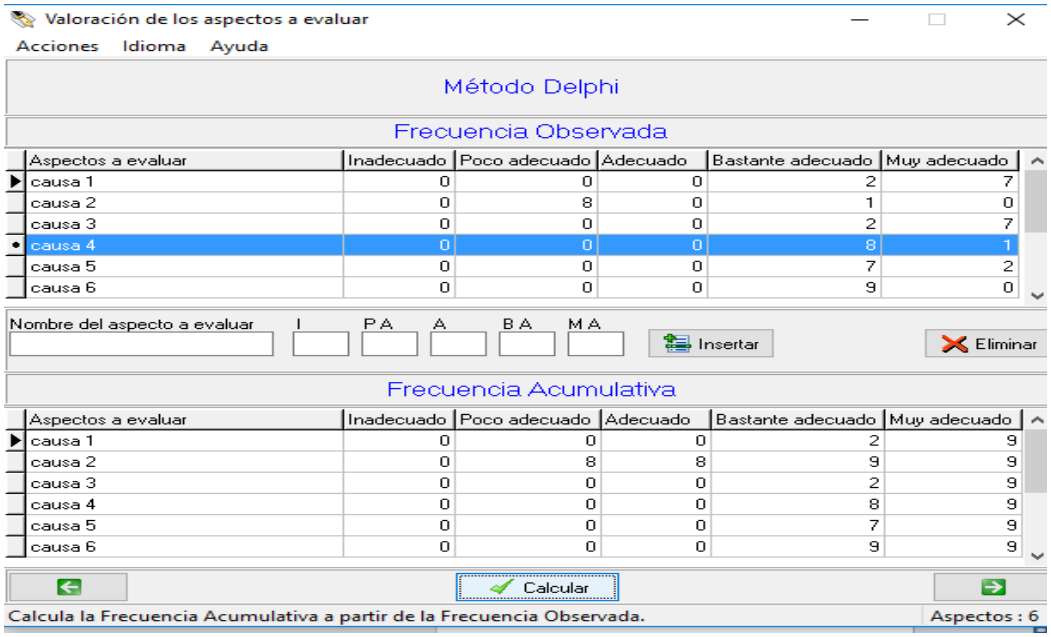
Anexo 14: Evaluación de las causas (primera ronda)

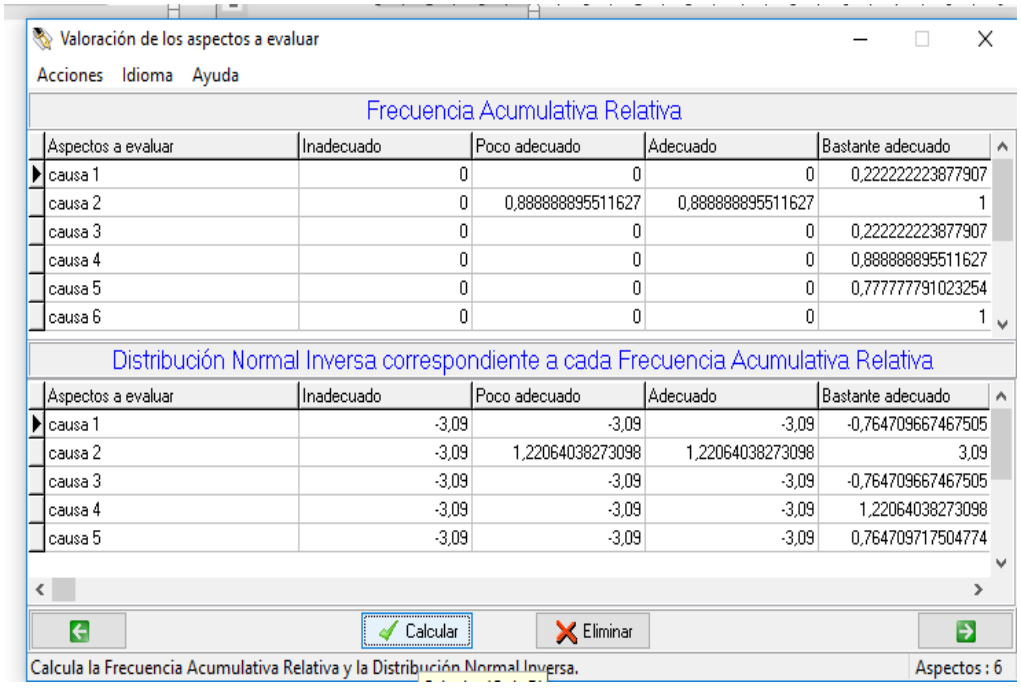
Aspectos a Evaluar	Inadecuado	Poco Adecuado	Adecuado	Bastante Adecuado	Muy Adecuado	Total de Expertos
1				III, IV	I, II, V, VI, VII, VIII, IX	9
2		II, III, IV, V,VI, VII, VIII, IX		I		9
3				II, VI	I, III,IV, V,VII,VIII, IX	9
4				II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX	I	9
5				II, III, IV, VI,VII, VIII, IX	I, V	9
6				I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX		9

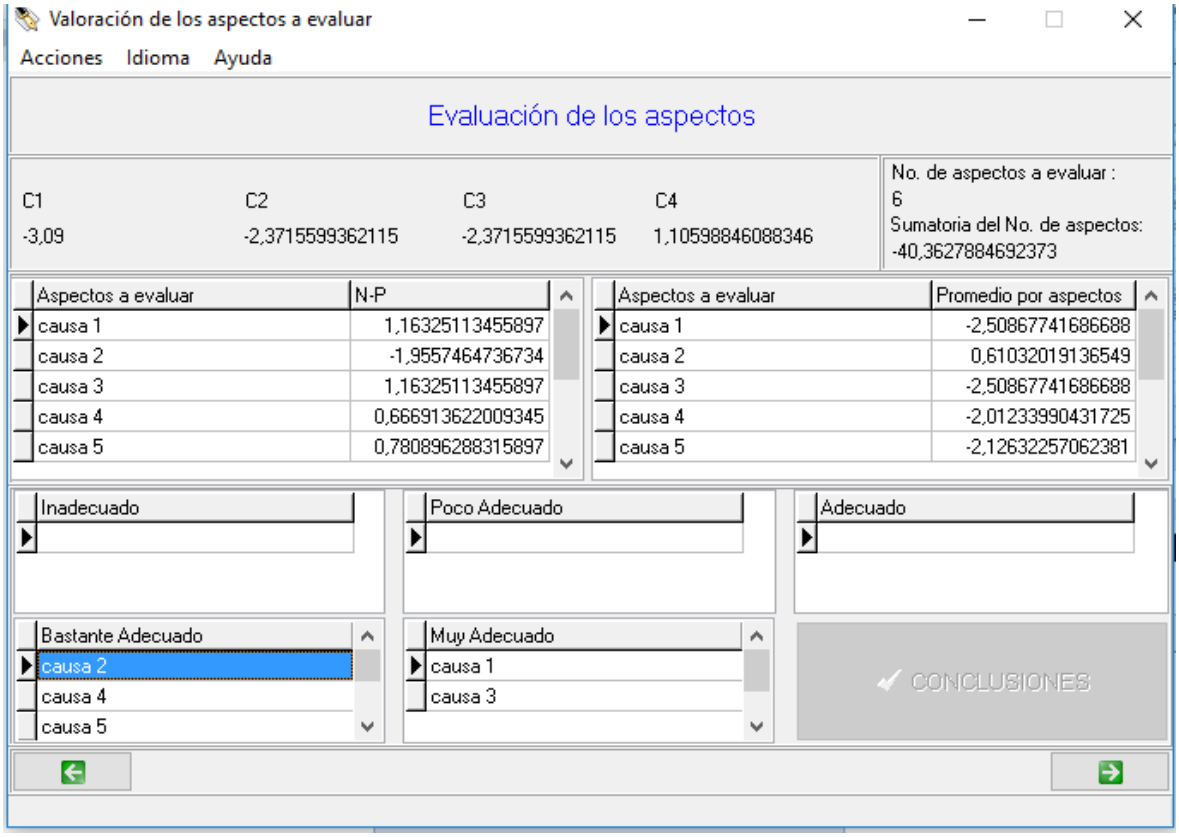
Anexo 15: Correlación entre los expertos (primera ronda).

Expertos	Causas					
	Causa 1	Causa 2	Causa 3	Causa 4	Causa 5	Causa 6
1	5	4	5	5	5	4
2	5	2	4	4	4	4
3	4	2	5	4	4	4
4	4	2	5	4	4	4
5	5	2	5	4	5	4
6	5	2	4	4	4	4
7	5	2	5	4	4	4
8	5	2	5	4	4	4
9	5	2	5	4	4	4

Anexo 16: Valoración de las causas (primera ronda)






Valoración de los aspectos a evaluar
Acciones
Idioma
Ayuda
Evaluación de los aspectos
C1
-3,09
C2
-2,3715599362115
C3
-2,3715599362115
C4
1,10598846088346
No. de aspectos a evaluar :
6
Sumatoria del No. de aspectos:
-40,3627884692373
Aspectos a evaluar
N-P
causa 1
1,16325113455897
causa 2
-1,9557464736734
causa 3
1,16325113455897
causa 4
0,666913622009345
causa 5
0,780896288315897
Aspectos a evaluar
Promedio por aspectos
causa 1
-2,50867741686688
causa 2
0,61032019136549
causa 3
-2,50867741686688
causa 4
-2,01233990431725
causa 5
-2,12632257062381
Inadecuado
Poco Adecuado
Adecuado
Bastante Adecuado
causa 2
causa 4
causa 5
Muy Adecuado
causa 1
causa 3
CONCLUSIONES

Anexo 17: Cálculos del Coeficiente de Concordancia de Kendall.

1ra Ronda

Estadisticos de prueba

N	9
W de Kendall[a]	,794
Chi-cuadrado	35,738
gl	5
Sig. asintótica	,000

a. Coeficiente de

Anexo 18: Carta de Asignación de Piensos por Clientes.

ASIGNACIÓN DE PIENSO NUCLEO. PLAN 2016.

A. SANCHEZ			
PROVINCIA	EMPRESA	ASIGNACION	CONTRATA
ART	AZUMAT	88,0	AZUMAT Cienfuegos
ART	ESAZUCAR	113,1	ESA Cienfuegos
ART	TECNOAZUCAR	175,7	TA Cienfuegos
MAY	EMP. AZUCARERA	263,9	EMP. AZUC. MAYABEQUE
MAY	TECNOAZUCAR	90,5	TA Cienfuegos
MAT	AZUMAT	500,7	AZUMAT Cienfuegos
MAT	TECNOAZUCAR	382,8	TA Cienfuegos
MAT	ESAZUCAR	123,7	ESA Cienfuegos
MAT	EMP. AZUCARERA	518,8	EMP. AZUC. MATANZAS
V.CL	AZUMAT	35,2	AZUMAT Cienfuegos
V.CL	ESAZUCAR	164,9	ESA Cienfuegos
V.CL	TECNOAZUCAR	392,8	TA Cienfuegos
V.CL	EMP. AZUCARERA	366,4	EMP. AZUC. V. CLARA
CFG	AZUMAT	111,4	AZUMAT Cienfuegos
CFG	EMP. AZUCARERA	286,3	EMP. AZUC. CIENFUEGOS
CFG	ESAZUCAR	275,6	ESA Cienfuegos
CFG	TECNOAZUCAR	229,0	TA Cienfuegos
S.SP	AZUMAT	21,4	AZUMAT Cienfuegos
S.SP	ESAZUCAR	149,6	ESA Cienfuegos
S.SP	TECNOAZUCAR	272,1	TA Cienfuegos
C. ÁV	TECNOAZUCAR	280,0	TA Cienfuegos
TOTAL		4841,9	

TECNOAZUCAR	1822,9
ESAZUCAR	826,9
AZUMAT	756,7
EMP. AZUCARERA	1435,4
TOTAL	4841,9

Anexo 18: Carta de Asignación de Piensos por Clientes.

AZCUBA 2016. PIENSO NÚCLEO	Entrega por Empresas. MARZO DEL 2016	
FÁBRICA	EMPRESAS	PLAN ASIGNADO. MARZO
A. SÁNCHEZ	TA Artemisa	16.0
	ESA Artemisa	4.0
	AZUMAT Artemisa	11.0
	E. AZUC. Mayabeque	16.0
	TA Mayabeque	16.0
	TA Matanzas	23.0
	ESA Matanzas	9.0
	AZUMAT Matanzas	44.0
	Emp. AZUC. Matanzas	73.0
	TA Villa Clara	21.0
	AZUMAT Villa Clara	3.0
	E. AZUC. Villa Clara	48.0
	ESA Villa Clara	3.0
	E. AZUC. Cienfuegos	32.0
	TA Cienfuegos	20.0
	ESA Cienfuegos	18.0
	AZUMAT Cienfuegos	2.0
	TA S.Spíritus	21.0
	ESA S. Spíritus	10.0
	TA Ciego de Ávila	40.0
	TOTAL	**430.0**
	TECNOAZUCAR	**157.0**
	ESAZUCAR	**44.0**
	EMP. AZUCARERAS	**169.0**
	AZUMAT	**60.0**
	TOTAL	**430.0**

Observaciones: TECNOAZUCAR; AZUMAT; ESAZUCAR y Las Empresas Azucareras organizan las extracciones de las cifras de pienso que le corresponden.